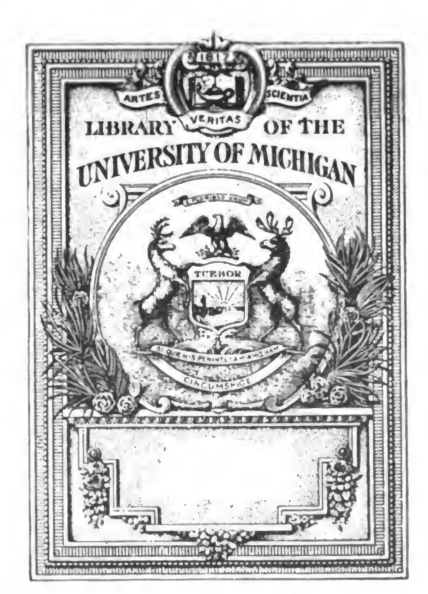
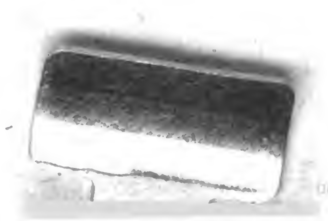



1817
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE



F. W. J. Schelling

von

der Weltseele

eine

Hypothese der höhern Physik
zur Erklärung
des
allgemeinen Organismus.

Hamburg
bey Friedrich Perthes
1798.

— Von der Weltseele —

Welches die Absicht dieser Abhandlung seye, und warum sie diese Aufschrift an der Stirne trage, wird der Leser erfahren, wenn er das Ganze zu lesen Lust oder Neugierde genug hat.

Nur über zween Puncte findet der Verf. nöthig, zum Voraus sich zu erklären, damit dieser Versuch nicht etwa mit Vorurtheil aufgenommen werde.

Der erste ist, daß keine erkünstelte Einheit der Principien in dieser Schrift gesucht oder beabsichtigt wird. Die Betrachtung der allgemeinen Naturverändrungen sowohl, als des Fortgangs und Bestands der organischen Welt führt zwar den Naturforscher auf ein gemeinschaftliches Princip, das zwischen anorgischer und organischer Natur fluctuirend die erste Ursache aller Verändrungen in jener, und den letzten Grund aller Thätigkeit in dieser enthält, das, weil es überall gegenwärtig ist, nirgends ist, und weil es Alles ist, nichts Bestimmtes oder Besondres seyn kann, für welches die Sprache ebendeßwegen keine eigentliche Bezeichnung hat, und dessen Idee die älteste Philosophie, (zu welcher, nachdem sie ihren Kreislauf vollendet hat, die unsrige allmählig zurückkehrt), nur in dichterischen Vorstellungen uns überliefert hat.

Aber die Einheit der Principien befriedigt nicht, woferne sie nicht durch eine unendliche Mannichfal-

nichfaltigkeit einzelner Wirkungen in sich selbst zurückkehrt. — Ich hasse nichts mehr als jenes geistlose Bestreben, die Mannichfaltigkeit der Naturursachen durch erdichtete Identitäten zu vertilgen. Ich sehe daß die Natur nur in dem größten Reichthum der Formen sich gefällt, und daß (nach dem Ausspruch eines großen Dichters) selbst in den todten Räumen der Verwesung die Willkühr sich ergötzt. — Das Eine Gesetz der Schwere, auf welches auch die räthselhaftesten Erscheinungen des Himmels endlich zurückgeführt werden, verstattet nicht nur, sondern bewirkt sogar, daß die Weltkörper in ihrem Lauf sich stören, und daß so in der vollkommensten Ordnung des Himmels die scheinbargrößte Unordnung herrsche. — So hat die Natur den weiten Raum, den sie mit ewigen und unveränderlichen Gesetzen einschloß, weit genug beschrieben, um innerhalb desselben mit einem Schein von Gesetzlosigkeit den menschlichen Geist zu entzücken.

Sobald nur unsre Betrachtung zur Idee der Natur als eines Ganzen sich emporhebt, verschwindet der Gegensatz zwischen Mechanismus und Organismus, der die Fortschritte der Naturwissenschaft lange genug aufgehalten hat, und der auch unserm Unternehmen bey manchen zuwider seyn könnte.

Es ist ein alter Wahn, daß Organisation und Leben aus Naturprincipien unerklärbar seyen. — Soll damit so viel gesagt werden: der erste Ursprung der organischen Natur seye physikalisch unerforschlich, so dient diese unerwiesne Behauptung zu nichts, als den Muth des Untersuchers niederzuschlagen. Es ist wenigstens verstattet, einer dreisten Behauptung eine andre eben so dreiste entgegen zu setzen, und so kommt die Wissenschaft nicht von der Stelle. Es wäre wenigstens Ein Schritt zu jener Erklärung gethan, wenn man zeigen könnte, daß die Stufenfolge aller organischen Wesen durch allmählige Entwick-

lung

lung Einer und derselben Organisation sich gebildet habe. — Daß unsre Erfahrung keine Umgestaltung der Natur, keinen Uebergang einer Form oder Art in die andre, gelehrt hat, — (obgleich die Metamorphosen mancher Insekten, und, wenn jede Knospe ein neues Individuum ist, auch die Metamorphosen der Pflanzen als analogische Erscheinungen wenigstens angeführt werden können), — ist gegen jene Möglichkeit kein Beweis, denn, könnte ein Vertheidiger derselben antworten, die Verändrungen, denen die organische Natur, so gut als die anorgische, unterworfen ist, können (bis ein allgemeiner Stillstand der organischen Welt zu Stande kommt), in immer längern Perioden geschehen, für welche unsre kleinen Perioden, (die durch den Umlauf der Erde um die Sonne bestimmt sind), kein Maaß abgeben, und die so groß sind, daß bis jetzt noch keine Erfahrung den Ablauf einer derselben erlebt hat. Doch, verlassen wir diese Möglichkeiten, und sehen, was denn

über=

überhaupt an jenem Gegensatz zwischen Mechanismus und Organismus Wahres oder Falsches ist, um so am sichersten die Gränze zu bestimmen, innerhalb welcher unsre Naturerklärung sich halten muß!

Was ist denn jener Mechanismus selbst, mit welchem, als mit einem Gespenst, ihr euch selbst schreckt? — Ist der Mechanismus Etwas für sich Bestehendes, und ist er nicht vielmehr selbst nur das Negative des Organismus? — Mußte der Organismus nicht früher seyn, als der Mechanismus, das Positive früher, als das Negative? Wenn nun überhaupt das Negative nur aus dem Positiven, — (Finsterniß nur aus Licht, Kälte nur aus Wärme), — nicht umgekehrt erklärbar ist, so kann unsre Philosophie nicht vom Mechanismus (als dem Negativen), sondern sie muß vom Organismus (als dem Positiven) ausgehen, und so ist freylich dieser so wenig aus jenem zu erklären, daß dieser vielmehr aus jenem erst erklä-

bar

bar wird. — Nicht, wo kein Mechanismus ist, ist Organismus, sondern umgekehrt, wo kein Organismus ist, ist Mechanismus.

Organisation ist mir überhaupt nichts anders, als der aufgehaltne Strom von Ursachen und Wirkungen. Nur wo die Natur diesen Strom nicht gehemmt hat, fließt er vorwärts (in gerader Linie). Wo sie ihn hemmt kehrt er (in einer Kreislinie) in sich selbst zurück. Nicht also alle Succession von Ursachen und Wirkungen ist durch den Begriff des Organismus ausgeschlossen; dieser Begriff bezeichnet nur eine Succession, die innerhalb gewisser Gränzen eingeschlossen in sich selbst zurückfließt.

Daß nun die ursprüngliche Gränze des Mechanismus empirisch nicht weiter erklärbar, sondern nur zu postuliren ist, werde ich in der Folge selbst (durch Induction) zeigen; es ist aber philosophisch zu erweisen: denn da die Welt nur in ihrer Endlichkeit unendlich ist, und ein unbeschränkter

ter

ter Mechanismus sich selbst zerstören würde, so muß auch der allgemeine Mechanismus ins Unendliche fort gehemmt werden, und es wird so viele einzelne, besondre Welten geben, als es Sphären giebt, innerhalb welcher der allgemeine Mechanismus in sich selbst zurückkehrt, und so ist am Ende die Welt — eine Organisation, und ein allgemeiner Organismus selbst die Bedingung (und insofern das Positive) des Mechanismus.

Von dieser Höhe angesehen verschwinden die einzelnen Successionen von Ursachen und Wirkungen, (die mit dem Scheine des Mechanismus uns täuschen), als unendlich kleine gerade Linien in der allgemeinen Kreislinie des Organismus, in welcher die Welt selbst fortläuft.

Was nun die Philosophie längst mich gelehrt hatte, daß die positiven Principien des Organismus und Mechanismus dieselben sind, habe ich in der folgenden Schrift aus Erfahrung — dadurch

zu

zu beweisen gesucht, daß die allgemeinen Natur-veränderungen, (von welchen selbst der Bestand der organischen Welt abhängt), uns zuletzt auf dieselbe erste Hypothese treiben, von welcher schon längst die allgemeine Voraussetzung der Naturforscher die Erklärung der organischen Natur abhängig gemacht hat. Die folgende Abhandlung zerfällt daher in zween Abschnitte, wovon der erste die Kraft der Natur, die in den allgemeinen Veränderungen sich offenbart, der andre das positive Princip der Organisation und des Lebens aufzusuchen unternimmt, und deren gemeinschaftliches Resultat dieses ist, daß Ein und dasselbe Princip die anorgische und die organische Natur verbindet.

Die Unvollständigkeit unsrer Kenntniß der ersten Ursachen (wie der Elektricität), die atomistischen Begriffe, welche mir hier und da im Wege waren (z. B. in der Lehre von der Wärme), endlich die Dürftigkeit herrschender Vorstellungsarten

über

über manche Gegenstände der Physik (z. B. die meteorologischen Erscheinungen), hat mich im ersten Abschnitt zu manchen speciellen Erörterungen bald genöthigt bald verleitet — zu Erörterungen, die das Licht, welches ich über das Ganze zu verbreiten wünschte, zu sehr auf einzelne Gegenstände zerstreuten, so doch, daß es am Ende in einem gemeinschaftlichen Focus wieder sich sammeln konnte. —

Je weiter die Sphäre der Untersuchung beschrieben wird, desto genauer sieht man das Mangelhafte und Dürftige der Erfahrungen, die bis jetzt in ihren Umkreis fallen, und so werden Wenige die Unvollkommenheit dieses Versuchs tiefer oder lebhafter, als der Unternehmer selbst, fühlen.

N. S. Diese Schrift ist nicht als Fortsetzung meiner Ideen zu einer Philosophie der Natur anzusehen. Ich werde sie nicht fortsetzen, ehe ich mich im Stande sehe, das Ganze mit einer

wissen-

wissenschaftlichen Physiologie zu beschließen, die erst dem Ganzen Rundung geben kann. — Vorerst achtete ich es für Verdienst, in dieser Wissenschaft nur überhaupt etwas zu wagen, damit an der Aufdeckung und Widerlegung des Irrthums wenigstens der Scharfsinn andrer sich übe. — Ich muß jedoch wünschen, daß Leser und Beurtheiler dieser Abhandlung mit den Ideen, welche in jener Schrift vorgetragen sind, bekannt seyen. Das Befugniß, alle positiven Naturprincipien als ursprünglich homogen anzunehmen ist nur philosophisch abzuleiten. Ohne diese Annahme, (ich setze voraus, daß man wisse, was eine Annahme zum Behuf einer möglichen Construction seye), ist es unmöglich, die ersten Begriffe der Physik, z. B. der Wärmelehre zu construiren. — Der Idealismus, den die Philosophie allmählig in alle Wissenschaften einführt, (in der Mathematik ist er schon längst, vorzüglich seit Leibnitz und Newton, herrschend geworden), scheint noch Wenigen verständlich zu seyn. Der Begriff einer Wirkung in die Ferne z. B., an welcher noch viele sich stoßen, beruht ganz auf der idealistischen Vorstellung des Raums: denn nach dieser können zween Körper in der größten Entfernung von einander als sich berührend, und umgekehrt, Körper die sich (nach der gemeinen Vorstellung) wirklich berüh-

berühren, als aus der Entfernung auf einander wirkend vorgestellt werden. — Es ist sehr wahr, daß ein Körper nur da wirkt, wo er ist, aber es ist eben so wahr, daß er nur da ist, wo er wirkt, und mit diesem Einen Satz ist die letzte Brustwehr der atomistischen Philosophie überstiegen. — Ich muß mich enthalten, hier noch mehrere Beyspiele anzuführen.

Von

Ueber

die erste Kraft der Natur.

Veniet tempus, quo ista, quae nunc latent, in lucem dies extrahat et longioris aevi diligentia. Ad inquisitionem tantorum una aetas non sufficit. — Itaque per successiones ista longos explicabuntur. Veniet tempus, quo posteri tam aperta nos nesciisse mirentur.

SENECA Nat. Qu. VII.

Jede in sich selbst zurückkehrende Bewegung setzt, als Bedingung ihrer Möglichkeit, voraus eine positive Kraft, die (als Impuls) die Bewegung anfaht, (gleichsam den Ansatz zur Linie macht), und eine negative, die (als Anziehung) die Bewegung in sich selbst zurücklenkt, (oder sie verhindert, in eine gerade Linie auszuschlagen).

In der Natur strebt alles continuirlich vorwärts; daß dieß so ist, davon müssen wir den Grund in einem Princip suchen, das, eine unerschöpfliche Quelle positiver Kraft, die Bewegung in der Welt immer von neuem anfaht und ununterbrochen unterhält. Dieses positive Princip ist die erste Kraft der Natur.

Aber eine unsichtbare Gewalt führt alle Erscheinungen in der Welt in den ewigen Kreislauf zurück. Daß dieß so ist, davon müssen wir den letzten Grund in einer negativen Kraft suchen, die, indem sie die Wirkungen des

positiven Princips continuirlich beschränkt, die allgemeine Bewegung in ihre Quelle zurückleitet. Dieses negative Princip ist die zweyte Kraft der Natur.

Diese beyden streitenden Kräfte zusammengefaßt, oder im Conflict vorgestellt, führen auf die Idee eines organisirenden, die Welt zum System bildenden, Princips. Ein solches wollten vielleicht die Alten durch die Weltseele andeuten.

Die ursprünglich-positive Kraft, wenn sie unendlich wäre, fiele ganz außerhalb aller Schranken möglicher Wahrnehmung. Durch die entgegengesetzte beschränkt, wird sie eine endliche Größe — sie fängt an Object der Wahrnehmung zu seyn, oder sie offenbahrt sich in Erscheinungen.

Das einzig-unmittelbare Object der Anschauung ist das Positive in jeder Erscheinung. Auf das Negative, (als die Ursache des bloß Empfundnen) kann nur geschlossen werden.

Das unmittelbare Object der höhern Naturlehre ist daher nur das positive Princip aller Bewegung, oder die erste Kraft der Natur.

Sie selbst, die erste Kraft der Natur, verbirgt sich hinter den einzelnen Erscheinungen, in denen sie offenbar wird, vor dem begierigen Aug. In einzelnen Materien ergießt sie sich durch den ganzen Weltraum.

Um diesen Proteus der Natur, der unter immer veränderter Gestalt in zahllosen Erscheinungen immer wiederkehrt, zu fesseln, müssen wir die Netze weiter ausstellen. Unser Gang sey langsam, aber desto sicherer.

Die Materie, die in jedem System vom Centrum gegen die Peripherie strömt, das Licht, bewegt sich mit solcher Kraft und Schnelligkeit, daß einige sogar an seiner Materialität gezweifelt haben, weil ihm der allgemeine Character der Materie, die Trägheit, abgehe. Aber allem Anschein nach kennen wir das Licht nur in seiner Entwicklung, höchst wahrscheinlich ist es auch nur in diesem Zustand ursprünglicher Bewegung fähig, unser Auge als Licht zu rühren. Nun ist aber jede Entwicklung, und jedes Werden einer Materie, von eigenthümlicher Bewegung begleitet. Wenn nun ein außerordentlich hoher, jedoch endlicher, Grad der Elasticität augenblicklich erzeugt wird, so wird derselbe das Phänomen einer höchstelastischen Materie geben, die, weil das Wesen der Elasticität ausdehnende Kraft ist, in einem Raume sich verbreitet, der dem Grade dieser Kraft proportional ist. Dieß wird nun den Schein einer freyen Bewegung dieser Materie geben, gleichsam als ob sie vom allgemeinen Gesetze der Trägheit ausgenommen, in sich selbst die Ursache ihrer Bewegung hätte.

Allein diese Bewegung, so groß und schnell wir sie auch annehmen, unterscheidet sich doch von jeder andern,

wodurch

wodurch in irgend einer Materie ein Gleichgewicht der Kräfte entsteht, nur dem Grade nach. Denn lassen wir etwa jene elastische Materie ohne allen Widerstand, den ein minder elastischer Körper durch seine Undurchdringlichkeit, oder durch seine Anziehungskraft ihrer Verbreitung entgegensetzen könnte, in einem völlig leeren Raum sich ausbreiten, so müßte sie, da der Grad ihrer Elasticität doch ein endlicher ist, und die Elasticität jeder Materie in demselben Verhältniß abnimmt, in welchem der Raum, durch den sie sich verbreitet, zunimmt, doch endlich einen Grad der Verbreitung erreichen, bey welchem ihre allmählig verminderte Elasticität in ein relatives Gleichgewicht mit ihrer Masse käme, und so Ruhe, d. h. einen permanenten Zustand der Materie möglich machte.

Das Licht also, obgleich es sich mit wunderbarer Schnelligkeit bewegt, ist doch deswegen nicht mehr und nicht weniger träg, als jede andre Materie, deren Bewegung kein Gegenstand der Wahrnehmung ist. Denn, daß ich es gleich anfangs sage, absolute Ruhe in der Welt — ist ein Unding, alle Ruhe in der Welt ist nur scheinbar, und eigentlich nur ein Minus, keineswegs aber ein gänzlicher Mangel der Bewegung (= o). Die Bewegung des Lichts also ist eine ursprüngliche Bewegung, die jeder Materie, als solcher, zukommt, nur daß sie, sobald die Materie einen permanenten Zustand erreicht hat, mit einem Minimum von Geschwindigkeit

geschieht,

geschieht, zu welchem das Licht gleichfalls gelangen würde, sobald seine ursprünglichen Kräfte ein gemeinschaftliches Moment erreicht hätten.

Denn jede Materie erfüllt ihren bestimmten Raum nur durch eine Wechselwirkung entgegengesetzter Kräfte, daß sie also denselben Raum permanent erfüllen, d. h. daß der Körper in seinem Zustand beharrt, kann man nicht erklären, ohne jene Kräfte als in jedem Moment gleich thätig anzunehmen, wodurch denn das Unding von absoluter Ruhe von selbst verschwindet.

Jede Ruhe, also auch jedes Beharren eines Körpers ist lediglich relativ. Der Körper ruht in Bezug auf diesen bestimmten Zustand der Materie; so lange dieser Zustand fortdauert, (so lange z. B. der Körper fest oder flüssig ist), werden die bewegende Kräfte den Raum mit gleicher Quantität, d. h. sie werden denselben Raum ausfüllen, und insofern wird der Körper zu ruhen scheinen, obgleich daß dieser Raum continuirlich erfüllt wird, nur aus einer continuirlichen Bewegung erklärbar ist.

Daß also das Licht nach allen Seiten sich in Strahlen verbreitet, muß daraus erklärt werden, daß es in beständiger Entwicklung und in der ursprünglichen Verbreitung begriffen ist. Daß auch das Licht zu relativer Ruhe gelange, kann man schon daraus schließen,

daß

daß das Licht einer unendlichen Menge von Sternen seine Bewegung nicht bis zu uns fortpflanzt.

Das Interesse der Naturwissenschaft ist, nichts Schrankenloses zuzulassen, keine Kraft als absolut, sondern jede derselben immer nur als die negative ihrer Entgegengesetzten anzusehen. Nun mögen wir auch, welche von diesen Kräften wir wollen, zu dem höchstdenkbaren Grad anwachsen lassen, so werden wir es doch bis zur absoluten Negation ihrer Entgegengesetzten nimmermehr bringen können. Daher das Bestreben derjenigen, welche die allgemeine Schwere von dem Stoß einer unbekannten Materie ableiten, die die Körper gegen einander treibt, völlig eitel ist; denn diese Materie, da sie schwermachend ist, ohne doch selbst schwer zu seyn, müßte man sich als eine absolute Negation der Attractivkraft vorstellen; als solche aber würde sie aufhören, ein Gegenstand möglicher Construktion zu seyn, sie würde sich in der allgemeinen Repulsivkraft gleichsam verlieren, und ließe zur Erklärung der allgemeinen Schwere kein materielles Princip, sondern nur die dunkle Idee einer Kraft überhaupt übrig, was man doch eben durch jene Annahme vermeiden wollte.

Was das Licht in den Schranken der Materie zurückhält, was seine Bewegung endlich, und zum Gegenstand der Wahrnehmung macht, ist seine Ponderabilität. Wenn einige Naturlehrer das Licht selbst oder einen Theil desselben

ben als imponderabel annehmen, so sagen sie damit nichts, als daß im Licht eine große Expansivkraft, (bei welcher, als einer ursprünglichen, zuletzt alle unsre Erklärungen stehen bleiben), wirksam seye. Allein da diese Expansivkraft niemals über die Schranken der Materie treten, d. h. niemals absolut werden kann, so kann die Schwere in einer Materie, wie im Licht, zwar als verschwindend, niemals aber als völlig verneint betrachtet werden.

Es ist insofern gar nicht widersinnisch, eine negative Schwere des Lichts zu behaupten, denn da dieser aus der Mathematik entlehnte Ausdruck nicht eine bloße Negation, sondern immer eine wirkliche Entgegensetzung anzeigt, so ist negative Anziehung in der That nichts mehr und nichts weniger, als reale Zurückstoßung, so daß jener Ausdruck weiter nichts sagt, als was man schon längst wußte, daß im Licht eine repulsive Kraft wirksam sey. Soll aber dadurch etwa eine Ursache angedeutet werden, durch welche das absolute (nicht das specifische) Gewicht der Körper vermindert werden könne, so ist der Begriff einer solchen Ursache längst in das Reich der Hirngespinnste verwiesen.

Wenn sonach kein Grad der Elasticität der höchstmögliche, und über jeden möglichen Grad höhere Grade, zwischen jedem gegebnen Grad aber und der gänzlichen Negation alles Grads unzählige Zwischengrade gedacht werden können,

nen, so kann auch jede noch so elastische Materie, als das mittlere Verhältniß eines höhern und niederern Grads, d. h. als zusammengesetzt aus beyden angesehen werden. Ob wir gerade die Mittel haben, eine solche Materie chemisch zu zerlegen, darauf kommt es nicht an; genug wenn eine solche Zerlegung möglich ist, und wenn die Natur Mittel haben kann, sie zu bewirken. Wir würden also (auch wenn die Farben der Körper nicht eine Zerlegung des Lichts anzeigten), das Licht nicht als ein einfaches Element, sondern als Product aus zwoen Materien ansehen, davon Eine, elastischer als das Licht, die positive (nach Herrn de Luc, das fluidum deferens) des Lichts, die andre, ihrer Natur nach minder elastisch, die negative (ponderable) Materie des Lichts heißen kann.

Die positive Materie des Lichts ist in Bezug auf das Licht der letzte Grund seiner Expansibilität und insofern absolut-elastisch, obgleich wir sie gar nicht als Materie denken können, ohne auch ihre Elasticität wieder als endlich, d. h. sie selbst als zusammengesetzt anzusehen. Es ist erstes Princip der Naturlehre, kein Princip als absolut anzusehen, und als Vehikel jeder Kraft in der Natur ein materielles Princip anzunehmen. Die Naturlehre hat, wie durch einen glücklichen Instinct, diese Maxime standhaft befolgt, und von jeher lieber unbekannte Materien zur Erklärung der Naturerscheinungen vorausgesetzt, ehe sie zu absoluten Kräften ihre Zuflucht nahm.

Dabey

Dabey zeigt sich nun auffallend der Vortheil des Begriffs ursprünglicher Kräfte, den die dynamische Philosophie in die Naturwissenschaft eingeführt hat. Sie dienen nämlich ganz und gar nicht als Erklärungen, sondern nur als Gränzbegriffe der empirischen Naturlehre, wobey die Freyheit der letztern nicht nur nicht gefährdet, sondern sogar gesichert wird, weil der Begriff von Kräften, da jede derselben eine Unendlichkeit möglicher Grade zuläßt, deren keiner ein absoluter, (der absolut-höchste, oder niedrigste) ist, ihr einen unendlichen Spielraum eröffnet, innerhalb dessen sie alle Phänomene empirisch, d. h. aus der Wechselwirkung verschiedner Materien erklären kann.

Zwar hat sich die Naturlehre dieser Freyheit der Erklärung von jeher bedient, ohne sich doch je gegen den Vorwurf des Willkührlichen derselben schützen zu können, welcher von nun an ganz wegfällt, da nach Principien einer dynamischen Philosophie außerhalb der Sphäre bekannter Materien noch ein weiter Raum für andre, unbekannte, übrig bleibt, die man doch nicht für erdichtet ausgeben kann, sobald nur der Grad ihrer Energie als proportional mit wirklich beobachteten Erscheinungen angenommen wird.

Soviel zu Berichtigung der gewöhnlichen Vorstellungen.

Wenn

Wenn ich die Materialität des Lichts behaupte, so schließe ich damit die entgegengesetzte Meinung nicht aus, diese nämlich, daß das Licht das Phänomen eines bewegten Mediums sey. Ich habe in den Ideen zu einer Philosophie der Natur die Frage aufgeworfen: Sollte sich das Licht von der Sonne bis zu uns nicht durch Zersetzungen fortpflanzen? Ich meinte, ob man die Newton'sche und Euler'sche Theorie vom Licht nicht vereinigen könnte. In der That, was wollen Newton's Anhänger? — Eine Materie, die eigenthümlicher Verhältnisse zu den Körpern, also auch eigenthümlicher Wirkungen fähig ist. Und was will dagegen Euler, und wer ihm beystimmt? — Daß das Licht bloßes Phänomen eines bewegten, erschütterten Mediums seye. Muß nun aber die Erschütterung nothwendig mechanisch seyn, wie Euler will? Wer kann beweisen, daß nicht zwischen Erd' und Sonne eine Materie ausgegossen ist, die durch Wirkung der Sonne decomponirt wird, und könnten nicht diese Decompositionen bis in unsre Atmosphäre sich fortpflanzen, da in ihr selbst eine Quelle des Lichtes ist?

Auf diese Art hätten wir, was Newton will, eine eigenthümliche Lichtmaterie, die sogar chemischer Verhältnisse fähig ist, und was Euler will, eine Fortpflanzung des Lichts durch bloße Erschütterung eines zersetzbaren Mediums.

Soviel mir bekannt ist, gestehen beyde, Newton's sowohl als Euler's Anhänger, daß jede dieser Theorien ihre eigenthümliche Schwierigkeiten hat, denen die entgegengesetzte ausweicht. Wäre es daher nicht besser gethan, diese Meinungen, anstatt sie wie bisher einander entgegen zu setzen, lieber als wechselseitige Ergänzungen von einander zu betrachten, um so die Vortheile beyder in Einer Hypothese zu vereinigen?

Ein Hauptbeweis für diese neue Theorie ist, daß alles Licht, das wir kennen, doch nur Phänomen einer Entwicklung ist. Denn

1) Gesetzt auch, daß das Licht, das jetzt eben bey uns anlangt, dasselbe ist, das vor etwas weniger als 8 Minuten von der Sonne ausstrählte, so können wir, wie bereits gezeigt worden, die Verbreitung des Lichts nach allen Seiten nicht erklären, ohne diese Bewegung als eine ursprüngliche anzunehmen. Ursprüngliche Bewegung aber ist in einer Materie nur so lange, bis sie ein dynamisches Gleichgewicht erreicht hat, d. h. so lange, als sie noch im Werden begriffen ist. Also ist wohl alles Licht, das unser Organ rührt, ein solches, das noch im Zustand der Entwicklung ist.

2) Daß wirklich das Licht der Sonne bloßes Phänomen einer steten Decomposition ihrer Atmosphäre ist, hat Herschel zu einem hohen

Grad

Grad der Wahrscheinlichkeit gebracht, (Philosoph. Transact. for the year 1795. Vol. I.). Der Einfachheit der Mittel nach, welche wir die Natur zu ihren größten und ausgebreitetsten Wirkungen anwenden sehen, können wir jene Vermuthung um so eher auf alle selbstleuchtenden Körper des Weltsystems ausdehnen, als manche Phänomene ihres Lichts einen solchen Ursprung zu verrathen scheinen, wovon späterhin ein Mehreres.

Da ich sah', daß Hr. Herschel selbst, um seine Hypothese vom Ursprung des Sonnenlichts wahrscheinlicher zu machen, sich auf Lichtentwicklungen in unsrer Erdatmosphäre — (auf das Nordlicht, das oft so groß und glänzend ist, daß es wahrscheinlich vom Monde aus gesehen werden kann, auf das Licht, das oft in heitern mondlosen Nächten den Himmel überzieht u. s. w.), berufen hatte, wurde ich in der Vermuthung, daß wohl alles Licht durch Erschütterung eines leicht zersetzbaren Mediums sich fortpflanze, noch mehr bestärkt, (s. die Ideen zu einer Phil. d. Natur S. 36.).

Ich habe seitdem Lichtenberg's Meteorologische Phantasien aus Gelegenheit der Herschel'schen Hypothese gelesen, und auch durch diese schien mir eine solche Hypothese eher bestätigt, als widerlegt zu werden.

3) Es

3) Es ist jetzt ausgemacht, daß das Licht, das bey'm Verbrennen der Körper zum Vorschein kommt, aus der umgebenden Luft, und zwar aus demjenigen Theil derselben entwickelt wird, der von seiner Wirksamkeit zur Beförderung aller Lebensfunctionen den Namen Lebensluft (aër vitalis) erhalten hat. Schon zum voraus läßt sich vermuthen, daß wohl alles Licht, das wir zu erregen im Stande sind, aus der Lebensluft seinen Ursprung nimmt.

Ich habe in der angeführten Schrift behauptet, daß das System der neuern Chemie, sobald es die gehörige Ausdehnung erhalte, gar wohl zum allgemeinen Natursysteme heranwachsen könnte. Die gegenwärtige Schrift soll die Probe eines solchen ausgedehntern Gebrauchs geben. Die Entdeckungen über die Eigenschaften des Gaz oxygène hätten längst darauf aufmerksam machen sollen, daß das Oxygene, wenn es das ist, wofür man es schon jetzt ausgiebt, wohl noch mehr als nur das seyn werde. Auch hat man bereits dem ponderabeln Grundstoff der Lebensluft die wunderbarsten Wirkungen in der Natur zuzuschreiben angefangen. Dagegen ist eine, wie mir dünkt sehr wahre, Bemerkung gemacht worden, daß es widersinnisch sey, einem an sich todten Körper, dergleichen das sogenannte Oxygene ist, solche Gewalt zuzutrauen. (Man s. z. B. was Brandis sagt in dem Versuch über die Lebenskraft S. 118.) Was an jener Entdeckung der

Chemie,

Chemie das wichtigste ist, ist die stete Coexistenz jenes Grundstoffs mit der energischen Materie, die sich im Licht offenbart, so daß man vor jetzt wenigstens alles Recht hat, ihn eigentlich als diejenige Materie anzusehen, welche die Natur den steten Wirkungen eines ätherischen, überall verbreiteten Fluidums entgegensetzt.

Da die Lebensluft eine zusammengesetzte Materie ist, und da alle expansible Flüssigkeiten angesehen werden müssen, als zusammengesetzt aus einem ursprünglich-elastischen Fluidum, und einer ponderabeln Materie, so können wir hier, da wir uns im Gebiete einer höhern Wissenschaft befinden, die Bildersprache der Chemie verlassen, und den sogenannten Sauerstoff als die negative Materie der Lebensluft ansehen, die sich bey'm Verbrennen mit dem Körper verbindet, während die positive unter der Gestalt des Lichts davon geht. — Der Kürze halber werden wir das Licht durch + O, das Oxygene selbst aber durch — O bezeichnen, (vorausgesetzt, daß man dabey nicht an + E und — E denke).

Wenn sonach die Lebensluft die Quelle des Lichts, und das — O die ponderable Materie ist, wodurch ein frey cirkulirendes, um die Weltkörper ausgegoßnes, höchstelastisches, Fluidum in seinen Bewegungen beschränkt und an die gravitirenden Körper gleichsam gefesselt wird, so hört insofern die

alte,

alte, von Des Cartes, Huygens, Euler neu hervorgesuchte Lehre von einem allgemeinverbreiteten Aether zum Theil wenigstens auf, hypothetisch zu seyn, und was auch Newton am Ende seiner Optik nur zu vermuthen wagte, wird vielleicht noch zur Evidenz gebracht werden.

Was wir Licht nennen, ist nun selbst das Phänomen einer höhern Materie, die noch vielfacher andrer Verbindungen fähig ist, und mit jeder neuen Verbindung auch eine andre Wirkungsart annimmt. Im Licht, obgleich es das einfachste Element zu seyn scheint, muß nichts destoweniger eine ursprüngliche Duplicität angenommen werden, wenigstens scheint das Licht der Sonne die einzige Ursache zu seyn, die alle Duplicität auf Erden anfacht und unterhält.

Im Licht, so wie es von der Sonne ausströmt, scheint nur Eine Kraft zu herrschen, aber ohne Zweifel tritt es in der Nähe der Erde mit entgegengesetzten Materien zusammen, und bildet so, da es selbst einer Entzweyung fähig ist, mit ihnen zugleich die ersten Principien des allgemeinen Dualismus der Natur.

Ein solcher Dualismus aber muß angenommen werden, weil ohne entgegengesetzte Kräfte keine Bewegung möglich ist. Reelle Entgegensetzung aber ist nur zwischen Größen Einer Art denkbar. Die ursprünglichen

Kräfte, (auf welche endlich alle Erklärungen zurückkommen) wären sich nicht entgegengesetzt, wenn sie nicht ursprünglich Eine und dieselbe (positive) Kraft wären, die nur in entgegengesetzten Richtungen wirkt. Eben deswegen ist es nothwendig, alle Materie als ursprünglich homogen zu denken, denn nur, insofern sie homogen ist mit sich selbst, ist sie einer Entzweyung, d. h. einer reellen Entgegensetzung fähig. Jede Wirklichkeit aber setzt schon eine Entzweyung voraus.

Wo Erscheinungen sind, sind schon entgegengesetzte Kräfte. Die Naturlehre also setzt als unmittelbares Princip eine allgemeine Heterogeneität, und um diese erklären zu können, eine allgemeine Homogeneität der Materie voraus. Weder das Princip absoluter Homogeneität noch das der absoluten Heterogeneität ist das wahre; die Wahrheit liegt in der Vereinigung beyder.

Ohne ursprüngliche Heterogeneität würde keine partielle Bewegung in der Welt möglich seyn. Denn die entgegengesetzten Kräfte haben ein nothwendiges Bestreben, sich ins Gleichgewicht, d. h. ins Verhältniß der mindesten Wechselwirkung zu setzen; mithin würde, wenn nicht im Universum die Kräfte ungleich vertheilt wären, oder wenn das Gleichgewicht nicht continuirlich gestört würde, zuletzt auf allen Weltkörpern alle partielle

tielle Bewegung erlöschen, und nur die allgemeine Bewegung fortdauern, bis endlich vielleicht auch diese todten unbelebten Massen der Weltkörper in Einen Klumpen zusammenfielen, uud die ganze Welt in Trägheit versänke.

Damit in der Welt die Kräfte ungleich vertheilt seyen, muß eine ursprüngliche Heterogeneität der Weltkörper in jedem System postulirt werden. Es muß Ein Princip seyn, das auf jedem untergeordneten Weltkörper den Conflikt einzelner Materien nicht nur anfacht, sondern auch durch continuirlichen Einfluß unterhält. Wäre dieses Princip gleichförmig im Universum vertheilt, so würde es sich bald mit den entgegengesetzten Kräften ins Gleichgewicht setzen. Es muß also den einzelnen Weltkörpern anderwärts her und von außen zuströmen, es muß in jedem System nur Ein Körper seyn, der dieses Princip immer neu erzeugt, und allen übrigen zusendet.

Es ist gar kein Zweifel, daß die selbstleuchtenden Körper des Weltsystems diese Eigenschaft einer Qualität verdanken, die ihnen eigenthümlich ist, und die sie gleich anfangs bey der allgemeinen Präcipitation aus dem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel, die der Weltbildung vorangieng, erhielten.

Insofern hat die Meinung, daß das Licht der Sonnen aus ihrem Schooße selbst erzeugt werde, immer noch sehr viel für sich. Oder sollten die Sonnen nur die Licht-

magneten des Universum seyn, und alles Licht, das die Natur erzeugt, aus allen Räumen um sich sammeln? — Sollte es außer Planeten und Sonnen eine dritte Klasse von Körpern geben, die ausdrücklich zu solchen Processen bestimmt sind, durch welche die Natur immer neue Lichtmaterie erzeugt, (etwa die Cometen)? — Wenn man sich die Welt einen Augenblick als endlich denkt, so muß man glauben, daß von dem Punkt aus, wo das gemeinschaftliche Centrum hinfällt, ein stets erneuerter, unerschöpflicher Strom positiver Materie ausgehe. — Lambert's Gründe, daß der Weltkörper, der im Centrum des Weltsystems kreise, dunkel seyn müsse, sind sie überzeugend? — Jener Stern, der im 16ten Jahrhundert plötzlich in der Cassiopeja erschien, einen Monat lang heller, als der Sirius glänzte, und nachdem er auf Einmal, wie aus dem Nichts entstanden war, allmählig abnahm, immer schwächere Farben zeigte, und zuletzt ganz verschwand, oder jener Stern, den im Anfang des folgenden Jahrhunderts Kepler nahe dem Fersen des Schlangenträgers sah, der einen beständigen Farbenwechsel, (durch beynahe alle Farben des Regenbogens hindurch) zeigte, im ganzen aber weiß war — nach Keplers Aussage das glänzendste Phänomen des Fixsternen-Himmels — waren es etwa, wie Kant vermuthet, erloschne aus ihrem Schutt wieder auflebende Sonnen, oder waren sie der Schauplatz irgend eines andern großen Processes,

durch

durch welchen die Natur in den Tiefen des Universum neues Licht erzeugte?

Wenigstens, wenn (nach Herschel) die Lichtentwicklung in der Sonne nur ein atmosphärischer Proceß ist, so muß sich ein Grund angeben lassen, warum nur die Sonnenatmosphären in Lichtentwicklungen ausbrechen. Müßte man annehmen, daß ursprünglich allein um die Sonnenkörper jenes elastische Wesen angehäuft war, aus welchem die Natur Licht entwickelt, und daß das Daseyn dieser Materie in den Atmosphären untergeordneter Weltkörper nur dem langen Einfluß der Sonne zu verdanken ist? wenigstens ist die Quelle des Lichts in unsrer Atmosphäre nicht rein und unvermischt vorhanden.

Wer weiß, ob die Sonnen nicht von einer völlig reinen Luft umflossen sind, während ein eigenthümliches Princip die Atmosphären der Planeten verhindert in Lichtentwicklungen auszubrechen? — Dort in der Nähe der Sonne würde ein unveränderlich-reines durch kein feindseliges Princip bedrohtes Licht leuchten. Würde es durch stete Zersetzungen aus einem luftartigen Wesen entwickelt, so müßte man sich dieses mit einem außerordentlich-hohen Grad von Elasticität begabt denken, da die Sonnen als die größten Massen jedes Systems bey dem ursprünglichen Uebergang von flüssigem in festen Zustand die größte Quantität elastischer Materien freygemacht haben. Dazu kommt ohne Zweifel die Wirkung der Schwere, welche diese Lufthülle

hülle der Sonne in einer großen Zusammendrückung erhält, und ihre ursprüngliche Elasticität zu einem außerordentlich-hohen Grade vermehrt.

Es ist bekannt, daß die Intensität des Lichts bey seiner Entwicklung dem Grad der Elasticität der Luft, aus der es sich entwickelt, gemäß ist, was man bey großer Kälte erfährt, wenn alle Feuer heller brennen, Entzündungen schneller sich verbreiten, durch die geringste Reibung elektrisches Licht entwickelt wird, und selbst die Erdatmosphäre gegen die Pole hin in elektrischen Strahlen ausströmt.

Wenn also um die Centralkörper ein luftförmiges Wesen von so hohem Grade der Elasticität ausgegossen wäre, daß es von selbst in Lichtentwicklungen ausbräche, so würden beständige Lichtströme von ihnen aus nach allen Richtungen sich verbreiten, und ein ätherisches Meer die leeren Räume des ganzen Systems, dessen Mittelpunkt sie einnehmen, erfüllen, ja wohl gar in die Räume entfernterer Systeme sich ausbreiten. Denn, wenn das entwickelte Licht nicht eher zur Ruhe kommt, als bis seine allmählig abnehmende Elasticität seiner Masse das Gleichgewicht hält, so wird der Raum, den es bey seiner Ruhe einnimmt, seiner Elasticität proportional seyn. Elasticität aber kann dem Grade nach ins Unendliche wachsen, und so groß angenommen werden, als es zu Erklärung der Erscheinungen nothwendig ist. Die elastische Materie also,

die aus dem Umkreis unsrer Sonne sich entwickelt, kann in einem steten, ununterbrochnen Strom bis zu unsrer Atmosphäre sich ausbreiten. Die tägliche Umwälzung der Erde wird zwar einen Wechsel von Tag und Nacht nothwendig machen, aber nicht verhindern, daß nicht das Licht andrer, weit entfernterer, Sonnen den Zusammenhang zwischen ihrer und unsrer Atmosphäre unterhalte. So wie die Halbkugel, die wir bewohnen, sich gegen unsre Sonne kehrt, werden auch größre Lichtströme sie durchdringen, und das Phänomen des Tages bewirken. Ein gemeinschaftliches Medium wird unser ganzes Planetensystem erfüllen; jeder einzelne Weltkörper wird sich von dem allgemeinen Licht so viel zueignen, als der Qualität seiner Materien nach möglich ist, nirgends aber im ganzen Planetensystem wird ein Hiatus, oder ein Raum seyn, der nicht von der gemeinschaftlichen Atmosphäre aller erfüllt wäre.

Wenn endlich auch die Fixsterne noch zu einem höhern System gehören, das von einem gemeinschaftlichen Centralkörper regiert wird, so wird auch die Atmosphäre dieses Systems eine gemeinschaftliche seyn. Also steht die Atmosphäre jeder Sonne wieder mit der Atmosphäre eines höhern Systems in Berührung, und das ganze Licht, das durch die Welt sich verbreitet, ist das gemeinschaftliche Licht einer allgemeinen Weltatmosphäre.

Wenn indeß eine ursprüngliche Verschiedenheit zwischen den Weltkörpern statt findet, so kann das allgemeine Licht nicht gleichförmig vertheilt seyn, es muß aus allen Räumen der Welt den Sonnen, und nur von diesen aus den Planeten zuströmen.

Ohne Zweifel aber sind es nicht einzelne, divergirende Strahlen nur, die von der Sonne zu uns gehen, es ist die zersetzte Sonnenatmosphäre selbst, die als ein stetiges Ganzes bis zu uns sich ausbreitet. Das Phänomen des Tages ist nicht durch eine zufällige Zerstreuung des Lichts begreiflich. Seitdem in der Nähe dunkler Körper selbst eine Quelle des Lichts sich gebildet hat, sollte nicht diese durch den Einfluß der Sonne zugleich in Bewegung gesetzt werden? Der Conflict elastischer Materien in unserm Luftkreis kann erst dann eintreten, wenn unser Erdball durch fremden Einfluß in einen selbstleuchtenden Körper verwandelt, zugleich Sonne und Planet ist, und so heterogene Eigenschaften in sich vereinigt.

Es ist aber nicht genug, daß das positive Princip im einzelnen Planetensystem nur ungleich verbreitet ist. Wenn es einem untergeordneten Weltkörper gleichförmig zuströmte, würde auf ihm bald eine allgemeine Gleichförmigkeit entstehen, die zuletzt sich in einer allgemeinen Auflösung endigte.

Das Licht könnte auf die untergeordneten Weltkörper nicht wirken, wenn nicht auf ihnen eine Kraft verbreitet wäre,

wäre, die, durch das Licht erregbar, ihm ursprünglich verwandt seyn muß. Daß aber nicht ein fortdaurendes Uebergewicht dieser Naturkraft durch den Einfluß des Sonnenlichts entstehe, dafür ist durch den Weltbau selbst, durch den Wechsel des Tags, der Nacht, der Jahrszeiten, ja selbst durch die Form der Planeten gesorgt, da, analogisch nach der Form unsrer Erde zu urtheilen, ohne Zweifel auf allen, wo die Lichtstrahlen am senkrechtesten auffallen (gegen den Aequator hin,) die größte Masse angehäuft ist; während sie da, wo jene schiefer auffallen, (gegen die Pole hin), allmählig sich abplatten.

Die positive Ursache aller Bewegung ist die Kraft, die den Raum erfüllt. Soll Bewegung unterhalten werden, so muß diese Kraft erregt werden. Aber nur endliche Kräfte wirken auf einander. Das Phänomen jeder Kraft ist daher eine Materie. Das erste Phänomen der allgemeinen Naturkraft, durch welche Bewegung angefacht und unterhalten wird, ist das Licht. Was von der Sonne zu uns strömt, (da es die Bewegung erhält) erscheint uns, als das Positive, was unsre Erde (als bloß reagirend) jener Kraft entgegensetzt, erscheint uns als negativ. Ohne allen Zweifel ist, was auf der Erde den Charakter des Positiven trägt, ein Bestandtheil des Lichts; zugleich mit ihm gelangen zu uns die positiven Elemente der Elektricität und des Magnetismus. Das Positive an sich selbst ist absolut-

Eines,

Eines, daher die uralte, zu keiner Zeit erloschne Idee einer Urmaterie (des Aethers), die, wie in einem unendlichen Prisma gebrochen, in zahllose Materien, (als einzelne Strahlen) sich ausbreitet. Alle Mannichfaltigkeit in der Welt entsteht erst durch die verschiednen Schranken, innerhalb welcher das Positive wirkt. Die Faktoren der allgemeinen Bewegung auf Erden sind das Positive, was von außen uns zuströmt, und das Negative, was unsrer Erde angehört. Dieses, durch positive Kraft entwickelt, ist einer unendlichen Mannichfaltigkeit fähig. Wo eine Naturkraft Widerstand findet, bildet sie sich eine eigenthümliche Sphäre, das Produkt ihrer eignen Intensität, und des Widerstands, den sie findet.

Die positive Kraft erst erweckt die negative. Daher in der ganzen Natur keine dieser Kräfte ohne die andre da ist. In unsrer Erfahrung kommen so viel einzelne Dinge (gleichsam einzelne Sphären der allgemeinen Naturkräfte) vor, als es verschiedne Grade der Reaction negativer Kräfte giebt. Was unsrer Erde angehört, hat alles eine gemeinschaftliche Eigenschaft, diese, daß es dem positiven Princip, das von der Sonne uns zuströmt, entgegengesetzt ist. In dieser ursprünglichen Antithese liegt der Keim einer allgemeinen Weltorganisation.

Diese Antithese wird von der Naturlehre schlechthin postulirt. Sie ist keiner empirischen, sondern nur einer

einer transcendentalen Ableitung fähig. Ihr Ursprung ist in der ursprünglichen Duplicität unsers Geistes zu suchen, der nur aus entgegengesetzten Thätigkeiten ein endliches Produkt construirt. Die, welche sich an das Experimentiren halten, wissen von jener Anthithese nichts, obgleich sie nicht läugnen können, daß ihre Constructionen der Naturerscheinungen (z. B. des Verbrennens) ohne einen solchen — wenn nicht erfahrungsmäßig erweisbaren, doch nothwendig zu postulirenden Conflict ganz und gar unverständlich sind. Die, welche jene Anthithese schlechthin aufstellen, (z. B. in der Theorie des Verbrennens) setzen sich dem Vorwurf aus, daß sie hypothetische Elemente erdichten, wo sie experimentiren sollten. Dieser Widerspruch kann nur durch eine Philosophie der Natur ausgeglichen werden.

Die experimentirenden Physiker haben Recht, sich bloß an das Positive zu halten, denn dieses allein ist unmittelbar-anschaulich und erkennbar. Die, welche einer größern Ansicht der Natur fähig sind, müssen sich nicht scheuen, zu bekennen, daß sie das Negative bloß *erschlossen* haben. Es ist deswegen um nichts weniger reell, als das Positive. Denn wo das Positive ist, ist eben deswegen auch das Negative. Weder dieses noch jenes ist *absolut*, und *an sich* da. Eine eigne, abgesonderte Existenz erhalten beyde nur im Moment des Conflicts, wo dieser aufhört, verlieren sich beyde in einander. Auch das Po-

sitive

sitive ist nicht wahrnehmbar ohne Gegensatz; und indem man sich der unmittelbaren Anschauung des Positiven rühmt, setzt man selbst das Negative voraus.

So verfuhr Newton. Als er das negative Princip der allgemeinen Weltbewegung, die Anziehungskraft, aufstellte, läugnete er nicht, sondern behauptete, daß es ein erschloßnes Princip seye. Er versuchte nicht, es in der Anschauung unmittelbar darzustellen, sondern postulirte es, weil ohne dasselbe auch das unmittelbar-angeschaute, Positive, nicht möglich wäre. Sogar gestand er, daß dieses Princip, wenn es anschaulich wäre, bloß scheinbar, und anstatt wirkliche Anziehungskraft zu seyn, nur das täuschende Spiel einer stoßenden, schwermachenden Materie seyn müßte, d. h. er zeigte, daß das Verlangen, in der Anziehungskraft etwas Positives zu erkennen, ein eitles, und auf ungereimte Begriffe führendes, Verlangen seye.

Lasset uns also gleich anfangs feyerlich Verzicht thun auf eine physikalische Erklärung jenes allgemeinen Conflictes negativer Principien mit positiven, aus welchem allein ein System der Natur harmonisch sich entwickelt. Und damit unsre Philosophie in ihren Behauptungen nicht gegen die experimentirende Physik zurückstehe, lasset uns dieser durch eine vollständige, alle Phänomene umfassende Induction beweisen, daß ihre einseitige Erklärungsart, da sie nicht wagt, über das Gesehne oder mit Händen Ge-

griffne

griffne hinauszugehen, in der That zu nichts führt, und keine Construction der ersten Erscheinungen der Natur möglich macht.

1) Daß das Licht die erste und positive Ursache der allgemeinen Polarität seye;

2) Daß kein Princip Polarität erregen könne, ohne in sich selbst eine ursprüngliche Duplicität zu haben;

3) Endlich, daß reelle Entgegensetzung nur zwischen Dingen Einer Art und gemeinschaftlichen Ursprungs möglich ist,

wird als erwiesen vorausgesetzt.

I.

Welche Duplicität nun im Licht seye, können allein Phänomene lehren, welche das Licht in Berührung mit verschiednen Körpern zeigt.

Das Licht kann seine zusammengesetzte Beschaffenheit nicht entfalten, als wo es auf Körper stößt, die zu seinen Elementen ein verschiednes Verhältniß haben. Auf der ersten Stufe der Entfaltung offenbart es sich durch Phänomene, die nur der Oberfläche der Körper angehören. Einige Körper verändern die Natur des Lichts zunächst ihrer Oberfläche nicht. Solche Körper heißen

durchsichtig. Daß es Körper giebt, durch welche Lichtstrahlen nach allen Richtungen hindurchfahren, ist nach den gewöhnlichen Vorstellungsarten unerklärbar, denn wie sollten jene doch nach allen Richtungen geradlinige Durchgänge finden? Das Phänomen der Durchsichtigkeit ist aus der Porenphilosophie unerklärbar, und der evidenteste Beweis, daß alle Undurchdringlichkeit relativ ist, ja daß ohne Zweifel im Licht eine Kraft wirkt, der keine Substanz der Natur absolut impermeabel ist.

Wenn man auf das Entstehen durchsichtiger Körper zurücksieht, so findet man, daß bey ihrem Ursprung schon eine dem Licht verwandte Materie ins Spiel kam. Die Verglasung ist die Wirkung eines heftigen Feuers. Metallkalke, d. h. Metalle, die mit Oxygene verbunden sind, wenn sie einem verstärkten Feuer ausgesetzt werden, verglasen sich bis zur völligen Durchsichtigkeit. Das Wunderbarste ist, daß höchst undurchsichtige Körper, wie Metalle, durch Säuren aufgelöst, in einer völlig durchsichtigen Flüssigkeit verschwinden. Das Wasser hat als Hauptbestandtheil das Oxygene in sich, und ist in der That nichts anders als der verbrannte Wasserstoff. Die Luft, die uns umgiebt, ist zum Theil gaz oxygène, und die positive Materie des Lichts ohne Zweifel das, was allen luftförmigen Flüssigkeiten die Permanenz giebt.

Es

Es scheint also, daß die durchsichtigen Körper der beständigen Action jener ätherischen Materie ausgesetzt seyen, die gewöhnlich mit dem Oxygene in Verbindung tritt, und daß ein eigenthümliches Licht, von dem diese Körper continuirlich durchdrungen sind, nur den Stoß eines Strahls erwartet, um die Bewegung nach allen Richtungen fortzupflanzen.

Man kann als Gesetz aufstellen, daß kein Körper durchsichtig ist, der verbrennlich ist, d. h. der gegen das Oxygene große Anziehung beweist.

Man kann umgekehrt als Gesetz aufstellen, daß jeder Körper, der in hohem Grade oxydabel (verkalkbar) ist, in dem Maaße, als er sich mit dem Oxygene durchdringt, durchsichtig wird.

Man muß hieraus schließen, daß das Licht selbst Oxygene mit sich führt, und daß es diesem Element einen Theil seiner Eigenschaften verdankt. Denn das Licht durchdringt, als Licht, keinen Körper, der das Oxygene anzieht, und umgekehrt, jeder Körper, der vom Oxygene durchdrungen ist, (also gegen dasselbe keine Anziehung mehr beweist) pflanzt das Licht durch sich fort.

Das Licht, sagten wir oben, verdankt seine Expansivkraft einem positiven Princip, dieses werden wir Aether nennen; seine Ponderabilität (Materialität) einem negativen Princip; wir haben so eben gefunden, daß dieses Princip das Oxygene ist.

Das

Das Licht ist uns also keineswegs einfach, sondern ein Product des Aethers und des Oxygene's. Jenen werden wir die positive, dieses die negative Materie des Lichts nennen. (+ O und — O)

Ein Körper, sobald er oxydirt ist beweist, gegen das — O ein Minus von Anziehung, oder, was dasselbe ist, Zurückstoßung. Da nun ein Körper in dem Maaße durchsichtig wird, als er vom — O durchdrungen ist, und in dem Maaße undurchsichtig, als er das — O anzieht, so ergeben sich die beyden Gesetze:

1) Ein Körper zieht in dem Maaße die positive Materie des Lichts an, als er die negative zurückstößt, und umgekehrt:

2) Ein Körper stößt in dem Maaße, als er die negative Materie des Lichts anzieht, die positive zurück;

Gesetze, aus welchen erhellt, was wir a priori behauptet haben, daß im Licht selbst Duplicität und ein ursprünglicher Conflict der Elemente ist.

Das Licht ist nur vermittelst seines expandirenden Princips einer Fortpflanzung fähig. Durchsichtige Körper durchdringt es, nur insofern diese seine positive Materie anziehen, zum voraus können wir erwarten, daß diese positive im Licht wirksame Materie das Princip der allgemeinen dynamischen Gemeinschaft in der Welt seye.

In

In eben dem Maaße, als ein durchsichtiger Körper die positive Materie des Lichts anzieht, stößt er die negative zurück. — Es ist daher zu erwarten, daß bey jedem Durchgang durch einen durchsichtigen Körper der Lichtstrahl gleichsam in seine Elemente getrennt wird. Brechung ist Anziehung. Stärker gebrochen also erscheint in der Ordnung des Farbenbilds ein dem Aether näher verwandter Strahl; minder gebrochen, und vom Einfallsloth abgetrieben, der Strahl, der der negativen Materie des Lichts näher verwandt ist. Die Farbenstrahlen bezeichnen also nur die verschiednen Verhältnisse, welche zwischen der positiven und negativen Materie des Lichts möglich sind. Der weiße Strahl ist nicht ursprünglich aus den 7 einfachen Farbenstrahlen zusammengesetzt, obgleich er zu so viel Strahlen im Prisma verbreitet wird. Daraus, daß kein prismatischer Strahl weiter veränderlich ist, kann auf keine absolute Einfachheit desselben geschlossen werden. Jeder einzelne prismatische Strahl muß nach demselben Gesetz, nach welchem der weiße Strahl im ersten Prisma gespalten wurde, im zweyten zu einem neuen Farbenbilde verbreitet werden. Dem prismatischen Strahl eine absolute Unveränderlichkeit zuschreiben, heißt eine Qualitas occulta behaupten. Jeder prismatische Strahl ist veränderlich, aber nur so, daß diese Veränderung weiter kein Gegenstand der Wahrnehmung ist.

Der weiße Strahl ist also nicht mehr und nicht weniger zusammengesetzt, als alle übrige; in allen Strahlen drückt sich ein besondres Verhältniß der imponderabeln und ponderabeln Materie des Lichts aus. Die weiße Farbe drückt nur das mittlere Verhältniß aller übrigen aus. Wenn diese alle sich durchdringen, reduciren sie sich wechselseitig auf den Mittelgrad der Elasticität; es entsteht — wenn ich so sagen darf — eine neutralisirte Farbe, das chemische Mittel aller übrigen. Umgekehrt sind auch alle einzelne Farben nur durch Abweichung vom gemeinschaftlichen Medium (dem weißen Licht) möglich.

II.

Es war uns vorerst nur darum zu thun, die Duplicität, welche wir im Licht voraussetzen mußten, erfahrungsmäßig zu erforschen. Die Entdeckung, daß eine ätherische Materie im Licht mit dem Oxygene sich verbindet, ist ein Leitfaden, der uns aus dem Labyrinth der verwickeltsten Phänomene sicher heraus führen wird.

Wir konnten vorerst nur die Phänomene, welche das Licht an der Oberfläche der Körper zeigt, in Betrachtung ziehen. Jetzt erst fragt sich, welche Wirkungen das Licht auf die Körper selbst ausübe?

Vorerst

Vorerst muß hier die verschiedne Beschaffenheit der Körper in Betrachtung gezogen werden.

A.

1) Wir haben erwiesen, daß alle durchsichtige Körper die negative Materie des Lichts zurückstoßen, und daß sie eben deßwegen, weil sie dem Licht das Oxygene nicht entziehen können, durchsichtig sind. Eben diese durchsichtigen Körper nun können vom Licht beynahe gar nicht, oder nur äußerst langsam erwärmt werden.

Wenn das Licht an sich warm wäre, d. h. wenn es durch Mittheilung erwärmte, wie wär' es doch möglich, daß es auf Körper, die von ihm nach allen Richtungen durchdrungen werden, nicht erwärmend wirkte?

Durch eine Glasplatte kann man sich vor der Wirkung eines starken Wärme- oder Feuerstroms sichern. Es ist sehr auffallend, daß das Thermometer auf den höchsten Bergen vom Lichte so wenig afficirt wird, wo doch nach Herrn v. Saußure's Versicherung die scheinbare Hitze der Sonnenstrahlen den Reisenden oft beynahe unerträglich ist. Die Ursache muß darin liegen, daß unser Körper eine Fähigkeit hat, die dem Glas abgeht, diese, durch Wärme erregbar zu seyn. Der Grund der Erwärmung liegt also nicht im Licht allein, und schon hier offenbart sich das Daseyn eines negativen Princips,

 mit

mit welchem allein das positive Princip des Lichts **Wärme** bildet.

Man hat alle mögliche Ursachen aufgesucht, aus welchen die heftige Kälte auf hohen Bergen sich erklären ließe. Man hat angemerkt, daß die Luft in einer solchen Höhe außerordentlich verdünnt ist. Allein aus demselben Grunde werden auch die Sonnenstrahlen in der Atmosphäre solcher Höhen weniger zerstreut, und sollten daher energischer wirken.

Ich räume gerne ein, daß die mildere Temperatur tiefer liegender Gegenden zum Theil daraus erklärbar ist, daß sie mit der ganzen Masse des Erdkörpers in näherer Verbindung sind; während hohe Berge nur vermittelst ihres Fußes mit der Erde zusammenhangen, übrigens aber frey in der Luft schweben. (S. **Delamethrie's Theorie der Erde**, 1ster Th. Deutsche Uebers. S. 130.) Man bemerkt wirklich, daß die Kälte um so beträchtlicher ist, je freyer gleichsam der Berg schwebt. Quito liegt 1457 Toisen über der Meeresfläche, und doch ist die Temperatur daselbst sehr gemäßigt, weil dieser Berg auf einer großen Masse von Bergen ruht; ein frey stehender Pic (wie der von Teneriffa) würde in derselben Höhe die größte Zeit des Jahrs wenigstens mit Schnee bedeckt seyn. — Allein ein Berg, so frey er auch immer in der Luft schweben mag, ist doch immer selbst eine so beträchtliche Masse, daß er, besonders da er die Sonnenstrahlen aus der ersten

Hand

Hand hat, Wärme genug zurückhalten und verbreiten könnte, wenn nicht in ihm selbst ein Grund läge, der dieses unmöglich machte.

Dieser Grund ist ohne Zweifel folgender. Da auf den höchsten Bergen ursprünglich reiche Quellen und überhaupt eine Menge Wasser vorhanden war, so mußte der erste Winter schon sie mit einer ansehnlichen Eismasse ringsum bepanzern, da hingegen in tiefer liegenden Regionen nur einzelne Gegenden von Eis überzogen wurden. Das Eis aber ist der stärkste Schirm gegen die Wärme, da es als ein durchsichtiger Körper das Licht unverändert durchläßt, und als ein Spiegel es unverändert zurückwirft. Der Berg also, der Einmal ringsum mit Eis bedeckt war, konnte selbst keine Wärme annehmen, und von der Erde, von der er sich so weit entfernte, nur wenig Wärme erhalten. Man sieht, daß diese Ursache fortwirkend seyn mußte, da die beständige Kälte jener Gegenden alles Wasser, das sie durch Schnee und Regen erhielten, und selbst dasjenige, was einige Stunden Sonnenschein geschmolzen hatten, in neues Eis verwandelte, — daß so zuletzt jene Eismassen sich selbst vermehrten und erhielten, indem sie den Kern des Bergs als eine unüberwindliche Brustwehr gegen allen Einfluß des Lichts vertheidigten.

Diese Hypothese wird sehr bestätigt durch einen Versuch, den Herr v. Saußüre im 4ten Theil seiner Alpenreisen

reisen §. 932. erzählt. Er ließ einen hölzernen Kasten verfertigen, der innerlich mit doppelten Wänden von schwarzem Kork ausgeschlagen war; diesen Kasten verschloß er mit drey sehr durchsichtigen Eisscheiben, durch welche das Sonnenlicht in den Kasten dringen konnte. Er trug diese Maschine 1403 Toisen hoch über die Meeresfläche auf den Gipfel des Cramont, und sah hier, daß in dem Kasten die Wärme so sehr anwuchs, daß das Thermometer am Boden bis auf 70 Grad stieg, obgleich die äußere Temperatur nur 4 Grade betrug.

Ein andrer Beweiß von der Verschiedenheit der Wirkung des Lichts auf durchsichtige und dunkle Körper, ist das bekannte Experiment, da man ein Stückchen Holz in ganz durchsichtiges Wasser legt, und einen Brennspiegel so stellt, daß der Brennpunkt unter die Oberfläche des Wassers auf das Holz fällt. Das Wasser wird nicht im geringsten erhitzt, dagegen wird das Holz von innen heraus verkohlt, weil die äußern Theile durch das Wasser gleichsam geschützt sind.

2) Auf Körper, welche nicht bis zur Verglasung oxydirt sind, wirkt das Licht desoxydirend. So entzieht es den metallischen Kalken allmählig ihr Oxygene und macht sie dadurch wieder brennbar. Auf solche Körper wirkt das Licht nicht erwärmend, weil sie unfähig sind, ihm seine negative Materie zu entziehen. Hier zeigt sich noch deutlicher, daß „einen Körper erwärmen“

und

und „seine negative Materie verlieren" beym Licht Eins und dasselbe ist. Wir werden diesen Satz bald weiter verfolgen.

Das Licht hat ausschließlich die Fähigkeit, oxydirte Körper wieder herzustellen. Die Wärme bewirkt dasselbe, aber nicht ohne Beytritt eines dritten Stoffes, der das Oxygene aufnimmt; die Wärmematerie selbst hat für das Oxygene keine Capacität; es ist die Materie, die dem Licht angehört. Das Licht nimmt es auf, für sich selbst, und zersetzt es ohne Mitwirkung eines Dritten.

Man setze oxygenirte Salzsäure dem Lichte aus, so wird sie ihr überflüssiges — O verlieren; das Licht bildet mit demselben Lebensluft, es wird gemeine Salzsäure zurückbleiben. Man setze dieselbe in einer mit schwarzem Papier bedeckten Bouteille der Wärme aus, so wird sie in Gasgestalt versetzt (ihr Zustand verändert), nicht aber decomponirt werden.

Alle mit — O tingirte oder durchdrungne Körper sind entweder weiß, oder sie werfen den minder brechbaren z. B. rothen Strahl zurück, wie der Quecksilberkalk. (Man erinnre sich in welch' genauem Zusammenhang die Stärke der Brechung des Lichts in durchsichtigen oder halbdurchsichtigen Körpern mit der Inflammabilität steht).

Die Körper, durch Berührung des Lichts desoxydirt nehmen wieder dunklere Farben an. So wird der weiße Silberkalk, dem Licht' ausgesetzt, schwärzlich u. s. w.

3) Auf

3) Auf alle undurchsichtige, dunkelfarbichte und verbrennliche Körper wirkt das Licht erwärmend. Die Erfahrungen, welche diesen Satz bestätigen sind zu allgemein bekannt, als daß sie angeführt zu werden brauchten.

Daß Körper dunkle Farben zeigen, und daß sie durch das Licht stärker erwärmt werden, hängt von einer gemeinschaftlichen Ursache ab, davon, daß sie in diesem Zustand gegen die negative Materie des Lichts große Anziehung beweisen.

Daß diese Ursache die wahre sey, erhellet unter andern daraus, daß eben diese Körper auch im Brennpunkt leichter sich entzünden, als Körper von hellerer Farbe, davon nichts zu sagen, daß wohl alle Farbe einer schwachen Phosphorescenz der Körper zuzuschreiben ist, die durch die stete Einwirkung des Lichts auf ihre Oberfläche erregt wird.

B.

Wir haben jetzt den Grundsatz gefunden: daß das Licht die Körper in dem Grade erwärmt, als diese fähig sind, ihm seine negative Materie zu entziehen.

Nun ist aber jede Wirkung in der Natur Wechselwirkung. Also kann das Licht seine negative Materie

nicht

nicht verlieren, ohne zugleich mit einem andern Princip in Verbindung zu treten. Dieses Princip, wenn es auch in der Anschauung nicht darstellbar ist, muß doch nothwendig vorausgesetzt, also *postulirt* werden.

Da *alle verbrennliche* Körper eine solche Wirkung auf das Licht äußern, so muß es ein diesen Körpern *gemeinschaftliches* Princip seyn.

Dieses Princip aber darf nicht (wie die Vertheidiger des Phlogiston gethan haben) als *Bestandtheil* in den Körpern vorausgesetzt werden, *denn es existirt ganz und gar nicht an sich*, es existirt nur im Gegensatz gegen das Oxygene des Lichts, und drückt überhaupt nichts aus, als einen Wechselbegriff. Es existirt als solches gar nicht, *als* im *Augenblick des Conflicts*, den das Licht in jedem phlogistischen Körper erregt, in dem es ihn erwärmt.

Im Gegensatz gegen *dieses* Princip kann das Oxygene (das in Bezug auf die positive Materie des Lichts *negativ* war), einen *positiven* Charakter annehmen. Das Phlogiston ist insofern nichts mehr und nichts weniger, als *das Negative des Oxygene's*; woraus denn erhellt, daß es, *absolut* und *an sich* gedacht, *nichts* ist.

Nachdem wir uns so bestimmt haben, werden wir auch künftig uns dieses Begriffs bedienen, ohne zu fürchten, daß man uns deßwegen den Vertheidigern des Phlogiston's

giston's (als eines besondern in den Körpern vorhandnen Grundstoffs, welcher Begriff freylich ganz leer ist), beyzählen werde.

C.

Hier hätten wir nun den ersten Anfang des allgemeinen Dualismus der Natur. Wir haben zwo Materien, die sich allgemein und durchgängig entgegengesetzt sind. Damit aber zwischen beyden reelle Entgegensetzung möglich seye, müssen sie Dinge einer Art seyn.

Dieß sind sie nun, insofern beyde, (Oxygene und Phlogiston) die negativen Materien desselben positiven Princips sind, das sich im Licht und in der Wärme offenbart.

Wir erkennen zum voraus in diesem Princip das erste Princip der ganzen Natur, dem kein Körper unzugänglich ist. Körper, die das Licht nicht zu verändern fähig sind, durchdringt es als Licht; Körper, die seine Natur verändern, durchdringt es als Wärme. So sind alle Körper der steten Einwirkung des Aethers ausgesetzt; ja dieses Princip scheint alle Körper ursprünglich, durchsichtige als Licht, undurchsichtige als Wärme, zu durchdringen.

D.

Jetzt erst werden alle Begriffe der Wärmelehre einer Construction fähig.

1.

Ein Körper kann nicht erwärmt heißen, dadurch daß Wärmematerie in seinen Poren sich vertheilt; auch kann der Körper nicht erwärmt heißen, insofern er von Wärmematerie durchdrungen wird, sondern nur insofern er Wärmematerie zurückstößt.

Nun findet aber Zurückstoßung nur zwischen positiven Kräften statt, die in entgegengesetzter Richtung wirken. Es muß also in jedem Körper, der erwärmt heißt, weil er Wärmematerie zurückstößt, ein Princip liegen, das dem positiven Princip der Wärme ursprünglich verwandt ist.

Hier stoßen wir also abermals auf die Idee einer ursprünglichen Homogeneität aller Materie, ohne welche wir auch gar nicht erklären können, wie Materie auf Materie wirkt.

Wenn es eine Urmaterie giebt, die (damit eine dynamische Gemeinschaft aller Substanzen in der Welt seye), alle Körper, entweder als Licht oder als Wärme, durchdringt, so müssen auch alle Körper, die nicht vom Licht durchdrungen (undurchsichtig) sind, von Wärmematerie ursprünglich durchdrungen seyn, die zu ihrem

Wesen

Wesen so nothwendig gehört, als das Licht zum Wesen durchsichtiger Körper.

Die Quantität des positiven Wärmeprincips, von dem jeder phlogistische Körper ursprünglich durchdrungen ist, bestimmt den Grad seiner absoluten Wärme. Ob man durch diesen Ausdruck bisher denselben Begriff bezeichnet hat, oder nicht, kümmert mich nicht; genug, wenn der Begriff selbst wahr, und der Ausdruck dem Begriff adäquat ist.

Von der absoluten Wärme eines phlogistischen Körpers, (als welche sein Wesen ausmacht), unterscheide ich genau die Quantität freyer Wärme, die er dem allgemein cirkulirenden Wärmefluidum verdankt, das durch den steten Einfluß des Lichts auf undurchsichtige Körper und andre Ursachen (vorzüglich Capacitäts-Veränderungen) immer neu erzeugt wird. Diese frey-verbreitete Wärmematerie, da sie äußerst elastisch ist, erhält sich selbst in einem steten Gleichgewicht. Dieses Gleichgewicht wird nur gestört durch die eigenthümliche Beschaffenheit der Körper, wovon der Eine die Wärmematerie in größrer Quantität, als der andre, fesselt, so daß verschiedne Körper bey gleichen Massen deßwegen nicht auch gleiche Quantitäten dieser Wärmematerie enthalten. Die Quantität freyer Wärmematerie, welche jeder Körper als eine eigenthümliche Atmosphäre um sich sammelt, bestimmt seine specifische Wärme.

Da

Da die Körper nach ihrer verschiednen Beschaffenheit von dem freyverbreiteten Wärmefluidum verschiedne Quantitäten sich zueignen, so wird in jedem System von Körpern nur dadurch ein neues Gleichgewicht der Wärme entstehen, daß verschiedne Körper durch verschiedne Quantitäten Wärmematerie doch alle gleich erwärmt werden: dieses Gleichgewicht heiße ich das Gleichgewicht der Temperatur. Der Grad nun, in welchem jeder Körper erwärmt ist, oder die Temperatur des Körpers, abstrahirt von der Quantität Wärmematerie, welche nöthig war, ihm diese Temperatur zu ertheilen, heiße ich seine thermometrische Wärme.

Hieraus ergiebt sich nun der wichtigste Satz der Wärmelehre, durch welche die neuere Physik in diese dunkle Gegend so viel Licht gebracht hat, nämlich, daß durch die thermometrische Wärme eines Körpers die Quantität seiner specifischen Wärme ganz und gar unbestimmt bleibt, daß also verschiedne Körper bey gleicher thermometrischer Wärme dennoch ganz verschiedne Quantitäten specifischer Wärme enthalten können, oder daß das Gleichgewicht der Temperatur in einem System von Körpern kein absolutes, sondern nur ein relatives Gleichgewicht ist. Es frägt sich nun, in welchem Verhältniß die specifische Wärme eines Körpers zur absoluten stehe?

2. Ich

2.

Ich muß mich vorerst über den Begriff der absoluten Wärme der Körper näher erklären, um so mehr, da dieser Begriff bisher gar nicht oder nur äußerst dunkel vorhanden war. Diese Erklärung wird nach Begriffen einer dynamischen Philosophie geschehen, die allein im Stande ist, die Hauptbegriffe der Wärmelehre zu construiren.

Das Positive in der Welt ist absolut-Eines. Aber das Positive kann nicht anders, als unter Schranken erscheinen. Wie die Natur den ursprünglich ausbreitenden Kräften Schranken gesetzt habe, läßt sich nicht weiter erklären, weil die Möglichkeit einer Natur selbst von dieser ursprünglichen Beschränkung des Positiven abhängt. Denn setzen wir, daß die Materie in's Unendliche sich ausbreiten könnte, so würde für unsre Anschauung nichts als ein unendlicher Porus — ein unendlich-leerer Raum, d. h. Nichts übrig bleiben.

Alle einzelne Dinge haben das Positive gemein; nur aus den verschiednen Bestimmungen und Beschränkungen des Positiven entwickelt sich eine Mannichfaltigkeit verschiedner Dinge. Nun muß es aber für unsre Erfahrung in jedem System ein Extrem geben, oder wenigstens können wir uns ein idealisches Extrem denken; alle einzelne Materien können gedacht werden, als diesem Extrem in verschiednem Grade sich annähernd. Läßt uns diese Annäherung

näherung Reduction heißen, so werden alle Materien nur in verschiednem Grade reducirt, d. h. sie werden von einander nicht durch dunkle oder absolute Qualitäten, sondern durch Gradverhältnisse unterschieden seyn.

So verliert sich zuletzt alle Heterogeneität der Materie in der Idee einer ursprünglichen Homogeneität aller positiven Principien in der Welt. Selbst jener ursprünglichste Gegensatz, der den Dualismus der Natur zu unterhalten scheint, verschwindet in dieser Idee. Man kann die Haupterscheinungen der Natur ohne einen solchen Conflict entgegengesetzter Principien nicht construiren. Aber dieser Conflict ist nur da im Moment der Erscheinung selbst. Jede Kraft der Natur weckt die ihr entgegengesetzte. Diese existirt nicht an sich, sondern nur in diesem Streit, und nur dieser Streit ist es, der ihr eine momentane abgesonderte Existenz giebt. Sobald dieser Streit aufhört, verschwindet sie, indem sie in die Sphäre homogener Kräfte zurücktritt.

So kann die Theorie des Verbrennens nicht vollständig construirt werden, ohne dem positiven Princip (der Lebensluft) ein negatives Princip (im Körper) entgegenzusetzen. Beyde aber sind nur wechselseitig in Bezug auf einander, positiv und negativ, d. h. sie treten in dieses Verhältniß (der reellen Entgegensetzung) erst im Moment des phlogistischen Processes. Abstrahirt von

von diesem Processe unterscheiden sie sich von einander nur durch Gradverhältnisse. So kann man z. B. dem Oxygene der neuern Chemie an sich keine absolute Qualität zuschreiben, obgleich es in der Erscheinung eine Qualität zeigt, die keine andre Materie zeigt. Um dieß deutlicher vorzustellen, lasset uns ein idealisches Extrem der Verbrennlichkeit denken. Verbrennlichkeit aber ist ein Begriff, der überhaupt ein bloßes Verhältniß bezeichnet. Ein Körper verbrennt, wenn er diejenige Materie anzieht, die mit dem Element des Lichts allgemein, also auch in unsrer Atmosphäre verbunden ist. Stünde nun über dieser Materie eine andre, dem Aether näher verwandte, so würde sie selbst in die Klasse der brennbaren Stoffe herabsinken. Es ist also natürlich, daß diejenige Materie, die selbst auf dem höchsten Grade der Brennbarkeit (in einem gegebnen System von Materien) steht, nicht mehr brennbar, sondern diejenige Materie sey, mit der alle andre verbrennen.

So müssen wir uns nun auch denken, daß eine und dieselbe Materie bey einem bestimmten Grad der Qualität, Licht, bey einem andern Wärmematerie bildet. Wenn wir noch überdieß eine ursprüngliche Einheit aller positiven Principien in der Welt denken; so werden alle einzelne Materien vermöge dessen, was an ihnen positiv ist, dem Licht oder der Wärmematerie verwandt seyn. Auf diese Art können wir uns also das positive Princip phlo-

gisti-

gistischer Körper als Wärmematerie vorstellen, so daß alle brennbare Stoffe nichts anders wären, als eine in verschiednem Grad verdichtete und in verschiednem Grad auflösbare Wärmematerie. Sonach müßte jedem brennbaren Körper ein besondrer Grad absoluter Wärme zugeschrieben werden.

Dieses absolute Wärmeprincip des Körpers nun kann durch äußern Einfluß, des Lichts z. B., in verschiednem Grade erregt werden. Je höher der Grad dieses absoluten Wärmeprincips in einem Körper ursprünglich ist, desto erregbarer ist es, und desto stärker stößt es fremde Wärmematerie zurück.

Dieses Gesetz macht es nun möglich dem Begriff von Wärmecapacität (einem bis jetzt gehaltlosen Begriff) reelle Bedeutung zu verschaffen.

3.

Wenn die Temperatur in einem System verschiedner Körper gleich ist, unerachtet die Mengen ihrer specifischen Wärmematerie ungleich sind, so kann der Grund des Gleichgewichts der Temperatur nur darin liegen, daß das absolute Wärmeprincip des Einen Körpers ursprünglich energischer ist, und durch geringere Quantitäten mitgetheilter Wärme in gleiche Bewegung gesetzt wird, als das absolute Wärmeprincip des andern.

Wir werden also zwey Gesetze aufstellen, nach welchen die absolute und specifische Wärme der Körper wechselseitig sich bestimmen, nämlich daß die specifischen Wärmen verschiedner Körper sich umgekehrt verhalten, wie ihre absoluten, und umgekehrt, daß die absoluten Wärmen sich umgekehrt verhalten, wie die specifischen.

Diese beyden Gesetze lassen uns schon zum voraus einen Blick auf den Zusammenhang der ganzen Natur werfen. Wir sehen hier eine außerordentlich-elastische Materie, die zwischen allen Körpern vertheilt ist, und ein gemeinschaftliches Medium bildet, durch welches die Veränderung, die im Einem Körper vorgeht, dem andern in einer beträchtlichen Entfernung fühlbar wird. Vermöge dieser unsichtbaren Materie stehen alle phlogistische Körper in dynamischer Gemeinschaft. Diese Materie ist so durchdringend, daß das Innere keines Körpers ihr verschlossen ist. Sie stellt ein Medium vor, das selbst durch die festesten Körper stetig und ununterbrochen hindurch geht. Diese Materie wird nur durch sich selbst im Gleichgewicht erhalten. Wenn also verschiedne Körper unter einander ein Gleichgewicht der Wärme unterhalten, so kann dieß nicht erklärt werden, ohne in diesen Körpern selbst ein positives Princip anzunehmen, das mit der allgemeinverbreiteten Wärmematerie in stetigem und dynamischem Zusammenhang steht.

Wenn

Wenn die specifische Wärme eines Körpers sich umgekehrt verhält, wie seine absolute, so sieht man schon hieraus, daß die specifische Wärme nicht bloß mechanisch (mittelst seiner leeren Zwischenräume), sondern dynamisch, vermöge seiner Qualitäten mit dem Körper zusammenhängt.

Der Körper, in dem das ursprüngliche Wärmeprincip erregbarer ist, stößt die fremde Wärme stärker zurück, als ein andrer, indem jenes Princip weniger rege gemacht wird. Der letztere Körper, sagt man, hat größre Capacität für die Wärme, als der erstere. Dieser Ausdruck ist nicht passend, weil er den Körper als absolut-passiv dabey vorstellt. Absolute Passivität aber ist ein Begriff der gar keiner Construction fähig ist. Receptivität, Capacität u. s. w. an sich sind sinnlose Begriffe, und haben nur insofern Bedeutung, als man sich darunter nicht eine absolute Negation, sondern nur ein Minus von Activität denkt. Aber auch der Körper, der die größte Wärmecapacität hat, stößt fremde Wärmematerie zurück, nur daß er es mit geringerer Kraft thut, als der Körper von geringerer Capacität, der nicht etwa, wie man gewöhnlich sich vorstellt, der fremden Wärme verschlossen ist, sondern der mit eigenthümlicher Kraft sie zurückstößt, oder, der auf ihn zuströmenden Wärmematerie die erregte Elasticität seines eigenthümlichen Wärmeprincips entgegensetzt.

Wir verstehen also unter Wärmecapacität eines Körpers nur das Minus von Zurückstoßungskraft, das er gegen fremde Wärmematerie äußert. Nachdem wir das Wort so bestimmt haben, werden wir es, ohne Furcht mißverstanden zu werden, fernerhin brauchen.

Wir gehen nun zur Erörterung der oben aufgestellten Gesetze zurück.

Erstens behaupten wir: die specifische Wärme eines Körpers beym Gleichgewicht der Temperatur, oder die Capacität desselben, wenn dieses Gleichgewicht gestört wird, verhalte sich umgekehrt, wie seine absolute Wärme, oder wie der Grad der Erregbarkeit seines ursprünglichen Wärmeprincips.

Der Begriff der Wärmecapacität ist eine Klippe woran die atomistische Physik scheitern muß, die dürftigen Erklärungen, die sie von der specifischen Wärme u. s. w. zu geben genöthigt ist, sind die nächsten Vorboten ihres Untergangs. Crawford der zuerst deutlicher, als alle andre den Satz erwies, daß es eine specifische Wärme der Körper gebe und so viele andre scharfsinnige Männer, die ihm hierin nachfolgten, haben durch diesen Satz allein zur Vorbereitung einer dynamischen Naturwissenschaft mehr gethan, als sie selbst ahnen, oder beabsichtigen konnten.

Man

Man sieht, daß die Körper von geringerer Capacität indem sie die Wärmematerie zurückstoßen, sie gegen Körper von größrer Capacität treiben, und daß so endlich ein Gleichgewicht entstehen muß, weil die specifische Wärme in einem System von Körpern sich im umgekehrten Verhältniß ihrer Zurückstoßungskraft an sie vertheilt, nicht als ob die Körper von großer Capacität keine Zurückstoßungskraft äußerten, sondern, weil diese Zurückstoßungskraft, an sich schon schwächer, durch die Zurückstoßungskraft der Körper von geringerer Capacität überwältigt wird.

Es erhellt hieraus, daß jeder Körper in Bezug auf seine specifische Wärme in einem gezwungnen Zustand ist, worin ihn die Körper, mit denen er in Zusammenhang steht erhalten, daher er diesen Zustand sobald verläßt, als sich sein Verhältniß zu den andern Körpern ändert.

Zweytens behaupten wir, daß hinwiederum die absolute Wärme eines Körpers beym Gleichgewicht der Temperatur sich umgekehrt verhalte, wie seine specifische, und bey gestörtem Gleichgewicht umgekehrt, wie seine Capacität.

Wir setzen voraus, daß phlogistisiren, und desoxygeniren Wechselbegriffe sind, wovon der Eine gerade soviel, als der andre bedeutet, so wie umgekehrt

oxyge-

oxygeniren und dephlogistisiren Eins und dasselbe ist. Nun ist der Grad der absoluten Wärme eines Körpers gleich dem Grade seiner phlogistischen Beschaffenheit. Also werden wir das oben aufgestellte Gesetz auch so ausdrücken können: Die specifische Wärme eines Körpers beym Gleichgewicht der Temperatur steht im geraden Verhältniß mit dem Grad seiner Oxydation, und im umgekehrten mit dem Grad seiner Desoxydation.

Ich setze hierbey immer voraus, daß man die Terminologie der Chemie verstehe. Wir haben dieses Gesetz ganz und gar a priori gefunden; der Leser wird zu unsrer Art zu philosophiren Zutrauen fassen, wenn er sieht, daß dieses so gefundne Gesetz mit der Erfahrung vollkommen übereinstimmt.

Die allgemeine Folge des Verbrennens (d. h. der Oxydation) ist die vergrößerte Wärmecapacität des Körpers, oder was dasselbe ist, die verminderte Zurückstoßung, welche der Körper in diesem Zustand gegen fremde Wärmematerie beweist.

Nach Crawford (in seiner Schrift on animal heat, 2te Ausg. S. 287.) ist die Wärmecapacität des Eisens $\frac{1}{8}$, des Eisenkalks $\frac{1}{6}$; die des Kupfers $\frac{1}{9}$, des Kupferkalks $\frac{1}{4}$; die des Bleys $\frac{1}{28}$, des Bleykalks $\frac{1}{15}$; die des Zinns $\frac{1}{14}$, des Zinnkalks $\frac{1}{10}$. Man bemerke, daß die Versuche hierüber mit der möglichsten Genauigkeit angestellt wurden.

4. Die-

4.

Dieses Gesetz: daß mit der Oxydation die Zurückstoßungskraft des Körpers gegen die Wärme vermindert wird, öffnet uns den Weg zu einer vollständigen Construction des Verbrennens als einer chemischen Erscheinung.

Jedem Verbrennen geht eine Erhöhung der Temperatur vorher. Durch diese wird die Zurückstoßungskraft des Körpers erregt, und somit seine Capacität vermindert. Denn was heißt einen Körper erwärmen? Nichts anders, als sein ursprüngliches Wärmeprincip bis zu dem Grade erregen, daß es die fremde gegen den Körper strömende Wärmematerie zurückwirft. Indem der Körper dieß thut, fühlen wir uns durch ihn erwärmt; er treibt die Wärme gegen Körper von größrer Capacität, z. B. das Thermometer, (das also nicht die Wärmequantität anzeigt, die ein Körper enthält, sondern die, welche er zurückstößt).

Nun muß es aber in jedem Körper ein Maximum jener Zurückstoßung geben. Diese Gränze der Erregbarkeit oder dieses Minus von Zurückstoßungskraft ist das negative Princip, das bey jedem Proceß des Verbrennens dem positiven Princip (außer dem Körper) gegenüber steht. Denn sobald die Zurückstoßungskraft des Körpers bis zum höchsten Grade erregt ist, und das Gleichgewicht der Kräfte im Körper schlechthin gestört

wird,

wird, eilt die Natur, es wieder herzustellen, was nicht anders geschehen kann, als dadurch, daß die Zurückstoßungskraft des Körpers bis zu einem (relativen) Minimum vermindert, oder, daß seine Capacität zu einem (relativen) Maximum vermehrt wird. Dieß geschieht durch das Verbrennen. Die Capacität des Körpers wird vermehrt, und, der Körper durchdringt sich mit dem Oxygene, sagt gerade dasselbe. Vergrößrung der Capacität und Verbrennen des Körpers ist Ein und dasselbe Phänomen.

Man sieht hieraus, daß den neueren Vertheidigern des Phlogiston eine bey weitem philosophischere Idee vorschwebte, als man ihnen insgemein zutraut; diese, daß der Körper sich beym Verbrennen nicht absolut-passiv verhalten könne, und daß bey jedem phlogistischen Proceß eine Wechselwirkung statt finden müsse.

In der That ist auch die Anziehung welche der Körper gegen das Oxygene beweist, nichts anders, als ein Maximum von Zurückstoßungskraft gegen die Wärme, das der Körper erreicht hat. Ein Körper, der durch kein Mittel bis zu diesem Maximum gebracht werden könnte, wäre schlechterdings unverbrennlich. Was also alle verbrennliche Körper gemein haben, ist eine gewisse Gränze der phlogistischen Erregbarkeit. Man kann diese Eigenschaft der Körper, nur bis zu einem gewissen Grade erregbar zu seyn, ihr Phlogiston, oder auch ihr negati-

des Wärmeprincip nennen. Ein solches negatives Princip ist nothwendig, um das Phänomen des Verbrennens zu construiren. Ich brauche nicht zu erinnern, wie weit entfernt diese Theorie von dem unphilosophischen Gedanken ist, die Ursache der Verbrennlichkeit in einem besondern Bestandtheil der phlogistischen Körper zu suchen.

Wenn nun oxydirte Körper eine größre Wärmecapacität beweisen, so geschieht dieß nicht etwa, als ob sie in diesem Zustande eine positive Anziehung gegen die Wärmematerie bewiesen. Ich habe schon oben bemerkt, daß die Körper von größrer Zurückstoßungskraft die Wärmematerie gegen Körper von minderer Zurückstoßungskraft treiben. Die Wärmematerie kann daher Körpern, die vom Oxygene durchdrungen sind nur adhäriren, sie kann (ohne Mitwirkung eines dritten Körpers, der jenen Körpern das Oxygene entzieht) nicht chemisch wirken, ihr Wärmeprincip (das gleichsam neutralisirt ist) nicht erregen, also auch nicht zurückgestoßen werden. Sie adhärirt also solchen Körpern nicht durch wirkliche Verwandtschaft, sondern nur, weil sie von ihnen nicht zurückgestoßen, und von andern (phlogistischen) Körpern gegen sie getrieben wird.

5.

Zuletzt lasset uns aus den bisherigen Principien Gesetze herleiten, nach welchen die verschiedne Leitungskraft der Körper bestimmt werden kann.

Wärme-

Wärmeleiter sind mir solche Körper, deren eiges nes Wärmeprincip, durch Wirkung der Wärmematerie erregt, diese forttreibt und zurückstößt. Nichtleiter der Wärme, an welchen sich die Wärmematerie nur durch ihre eigne Elasticität fortbewegt, (mit andern Worten: solche, die sich gegen die Wärme neutral verhalten).

Ich wünsche, daß meine Leser sich wegen des Folgenden die Bedeutung merken, die ich diesen Worten gebe. Denn es gehört nur geringe Belesenheit dazu, um zu wissen, daß sie von verschiednen Schriftstellern in ganz verschiednem Sinne gebraucht werden. Wenn man z. B. die Leitungskraft der Körper nach der Schnelligkeit schätzt, mit der sie einen erwärmten Körper erkälten, so ist z. B. das Wasser ein weit besserer Wärmeleiter als das Quecksilber. Ich verbinde aber mit jenem Worte einen ganz andern Sinn. Das Wasser ist mir kein Wärmeleiter, denn es verhält sich gegen die Wärme ganz neutral, stößt sie nicht fort, wie das Quecksilber, und hat insofern größre Capacität. Nach jenen Schriftstellern ist die Leitungskraft der Körper gleich ihrer Capacität, meinem Begriff nach verhält sie sich umgekehrt wie ihre Capacität.

So sind alle durchsichtige d. h. solche Körper, durch welche das Licht fortgepflanzt wird, Nichtleiter der Wärme, entweder weil sie gar kein phlogistisch-erregbares Princip enthal-

enthalten, oder weil wenigstens dieses Princip in ihnen neutralisirt ist. Die Capacität des Wassers verhält sich zu der des Quecksilbers, wie 28:1. Daß das inflammable Princip des Wassers durch Oxygene neutralisirt ist, sieht man daraus, daß es die Natur des Lichts nicht verändert. Auf Nichtleiter also wird die Wärme nur quantitativ wirken, sie wird bloß ausdehnen oder den Zustand der Körper verändern, ohne eine Qualität zu geben oder zu nehmen. Aller Analogie nach verbindet sich die Wärme, die das Eis in Wasser verwandelt, mit dem letztern nicht als absolute, sondern nur als specifische Wärme. Doch scheint die Wärme welche dem Eis Füssigkeit giebt, das Verhältniß seiner beyden Bestandtheile zu ändern. Wasser bricht das Licht stärker als Eis. Mau weiß in welchem Zusammenhang die Stärke der Brechung mit der Inflammabilität steht. — Die Wärme, die sich mit dem schmelzenden Eis verbindet kann nicht auf das Thermometer wirken, sie ist wie verschwunden, (daher Dr. Black's latente Wärme). Die Ursache ist, daß das Eis keine Zurückstoßungskraft gegen die Wärmematerie beweist, und also so lange Wärme aufnimmt, bis durch diese Wärme selbst seine Zurückstoßungskraft erst erregt wird. Es ist also unmöglich, daß es mit dieser Wärme auf andre Körper, etwa aufs Thermometer wirke. Erst nachdem es ganz flüssig geworden, ist seine Zurückstoßungskraft erregt, durch mit-

getheilte

getheilte Wärme kann es allmählig erhitzt d. h. dahin gebracht werden, daß es aufs Thermometer wirkt. Wird der Wärmestrom so verstärkt, daß er die Zurückstoßungskraft des Wassers endlich überwältigt, so dringt er in das Wasser ein, verbreitet es zu Dampf, und ändert so seinen Zustand, abermals ohne ihm eine Qualität zu geben oder zu nehmen.

Die Wärme kann also weder mit dem Wasser noch mit dem Wasserdampf chemisch vereinigt seyn, denn Festigkeit, Flüssigkeit, Dampfgestalt des Wassers sind bloß relative Zustände, (keine Veränderungen seiner Qualitäten); Zustände, die man noch überdieß als gezwungen ansehen kann: denn wäre das Wasser nicht in einer Temperatur, in welcher ihm andre Körper von minderer Capacität eine beträchtliche Wärme zutreiben, so wär' es Eis, und läge nicht die Atmosphäre auf ihm, so wär' es Dampf. Daß die Wärme, welche dem Eis mitgetheilt wird, nicht als Wärme auf andre Körper wirkt, kommt nicht daher, daß es vom Eis chemisch gebunden, sondern daher, daß das Eis in diesem Zustand unfähig ist, der Zurückstoßungskraft, welche andre Körper gegen die Wärme äußern, das Gleichgewicht zu halten, oder sie gar zu überwältigen.

Hier sehen wir also, daß das Wort Capacität zweyerley bedeuten kann, die Capacität des Volumens, und die Capacität der Grundstoffe, oder kür-

zer:

zer: quantitative, und qualitative Capacität. Nach der atomistischen Philosophie ist freylich alle Capacität nur quantitativ. Es ist zu bedauren, daß bey der Undeutlichkeit der Begriffe, welche so lange Zeit über diese Gegenstände geherrscht haben, keiner der großen Physiker, denen wir die wichtigsten Entdeckungen über die Natur der Wärme verdanken, den eigentlichen Unterschied der specifischen und der quantitativen Capacität scharf genug gesehen und bestimmt hat, wodurch in ihren Angaben große Verwirrung entstanden ist. Gleichwohl zeigt sich dieser Unterschied sehr deutlich. Auf jeden Körper, welches chemische Verhältniß er auch gegen die Wärmematerie zeige, wirkt die Wärme quantitativ, d. h. durch Vergrößrung seines Volums, Verändrung seines Zustandes. Dieß ist gleichsam die allgemeine Wirkungsart der Wärme; bey Körpern aber, die gegen die Wärme ein besondres Verhältniß zeigen, ist diese Verändrung des Volums nur die äußre Erscheinung gleichsam der Verändrung, welche die Wärme durch besondre Wirkungsart im Innern des Körpers bewirkt.

Dieß erhellt daraus, daß diese Verändrung des Volums der Körper durch die Wärme nicht immer im Verhältniß ihrer Dichtigkeit, wie man sonst erwarten müßte, sondern in einem gewissen Verhältniß mit ihrer specifischen Capacität geschieht. Man muß hier auf zweyerley Rücksicht nehmen. Wenn man die Wärme

welche

welche zu den Versuchen über die Ausdehnbarkeit der Körper angewandt wird, dem Grade nach als gleich annimmt, so muß man nicht nur auf das Volum, zu dem sie ausgedehnt werden, sondern auch auf die Zeit, innerhalb welcher es geschieht, Rücksicht nehmen.

Zieht man nun

1) das Volum in Betrachtung, so scheint es allerdings, daß Körper durch dieselbe Wärme im umgekehrten Verhältniß ihrer Dichtigkeit ausgedehnt werden. So wird brennbare Luft durch dieselbe Wärme mehr ausgedehnt als gemeine Luft, gemeine Luft mehr als Weingeist, Weingeist mehr als Wasser, Wasser mehr als Quecksilber. Dieß ist ganz so, wie man es zum voraus erwarten mußte.

Nimmt man nun aber

2) auf die Zeit Rücksicht, in welcher diese Ausdehnung erfolgt, so daß man außer der Wärme auch den Grad der Ausdehnung als gleich annimmt, so zeigt sich dabey ein ganz andres Verhältniß. Quecksilber weit dichter als Wasser, braucht weniger Zeit, auf einen bestimmten Grad ausgedehnt zu werden, als Wasser, dieses wieder mehr Zeit als Weingeist, der weniger dicht ist, als das Wasser.

Lavoisier, nachdem er über die Ausdehnbarkeit flüssiger Körper durch die Hitze eine Reihe mühsamer Versuche angestellt hatte, wurde durch dieses besondre Verhältniß

hältniß des Volums, zu welchem, und der Zeit in welcher Flüssigkeiten ausgedehnt werden, so befremdet, daß er es nicht wagte, irgend eine Theorie aus seinen Versuchen herzuleiten. Nach den Grundsätzen, welche wir bisher über die Wirkungsart der Wärme aufgestellt haben, kann uns ein solches besondres Verhältniß nicht unerwartet seyn.

Daß Körper, von ursprünglich-höherer Elasticität (von geringerer Dichtigkeit) durch gleiche Wärme stärker ausgedehnt, d. h. elastischer werden als solche, die ursprünglich weniger elastisch sind, kann uns nicht befremden. Wenn also die Wärme zu verschiednen Körpern ein verschiednes, specifisches oder qualitatives, Verhältniß hat, so kann sich diese Verschiedenheit, sobald wir die Wärme, und das Volum der Ausdehnung als gleich annehmen, in der That durch nichts als die Verschiedenheit der Zeiten, in welcher gleiche Wärmequantitäten gleiche Wirkungen hervorbringen, offenbaren.

Das besondre, specifische Verhältniß der Wärme zu verschiednen Körpern hängt nun ganz und gar von dem Grad der Erregbarkeit des ursprünglichen Wärmeprincips dieser Körper ab. Es ist natürlich, daß Körper, in welchen das ursprüngliche Wärmeprincip erregbarer ist, wenn sie mit andern Körpern, in welchen dasselbe minder erregbar ist, durch gleiche Wärme zu gleichem Volum ausgedehnt werden, dieses

Volum

Volum in kürzerer Zeit annehmen müssen. So ist das Quecksilber zwar dichter, aber zugleich ursprünglich-phlogistischer, als das Wasser, es wird also durch gleiche Wärme in kürzerer Zeit zu einem gleichen Volum mit dem Wasser ausgedehnt werden. Eben so ist der Weingeist zwar weniger dicht, dagegen aber ursprünglich erregbarer durch Wärme, als das Wasser, kein Wunder, daß die Zeit in der er durch gleiche Wärme zu gleichem Volum mit dem Wasser ausgedehnt wird, gar nicht das Verhältniß seiner Dichtigkeit beobachtet.

6.

Ich glaube, daß nach so vielfachen Beweisen kein Zweifel übrig bleiben kann, daß nicht in jedem phlogistischen Körper ein ursprüngliches Princip liege, das, durch fremde Wärme in verschiednem Grade erregbar, eigentlich dasjenige ist, was die Wärme in verschiednem Grade zurückstößt. Es ist ohnehin allen gesunden Principien zuwider, einen Körper bey irgend einer Veränderung, die er erleidet, als lediglich passiv anzunehmen. Wie ein Körper die Wärme mit eigenthümlicher Kraft zurückstoßen kann, begreife ich nicht, wenn nicht diese Kraft selbst durch Wärme erregbar ist. Und da in der ganzen Natur jene elastische Materie, die wir Wärmestoff nennen, nur durch sich selbst im Gleichgewicht erhalten, nur durch sich selbst beschränkt werden kann, so begreife ich

wiederum

wiederum nicht, wie ein Körper mit so großer Kraft auf die Wärmematerie zurückwirkt, wenn nicht in ihm selbst ein Princip liegt, das, der Wärmematerie ursprünglich verwandt, allein fähig ist, sie in ihrer Bewegung aufzuhalten, oder ihr eine Bewegung in entgegengesetzter Richtung einzudrücken.

Wenn die Wärme im Körper selbst ein ursprüngliches Princip erregt, d. h. wenn sie chemisch, dynamisch auf ihn wirkt, so wird dadurch ein Bestreben zur Zersetzung in ihm hervorgebracht werden. Ist die Materie zusammengesetzt aus homogenem, nur specifisch-verschiednem phlogistischem Stoff, so wird die Zersetzung durch bloße Wärme bewirkt werden können, weil die verschiednen Bestandtheile eine verschiedne Erregbarkeit durch Wärme, und also auch einen verschiednen Grad der Volatilität haben. So sind Oele als Produkte aus Wasser- und Kohlenstoff, so Pflanzen, und überhaupt alle Zusammensetzungen phlogistischer Stoffe durch bloße Wärme zersetzbar.

Ganz anders ist es mit Körpern, die aus heterogenem Stoffe bestehen. Ist ein Körper in oxydirtem Zustande, so kann die Wärmematerie für sich wohl eine Veränderung der quantitativen nicht aber der qualitativen Capacität bewirken. So wird Wasser durch Wärme ins Unendliche ausdehnbar, nicht aber zersetzbar seyn, wofern nicht die Wahlanziehung einer dritten

Materie hinzukommt. (Ein Satz der gegen manche meteorologische Vorstellungsarten sehr beweisend ist). Das Vehikel der Wärmematerie im Wasser ist nur das Hydrogene, das Oxygene kann davon nicht afficirt werden. Die Wärmematerie wird sich des Hydrogenes bemächtigen, und es in den Zustand der Zersetzbarkeit bringen. Aber nur erst, wenn eine dritte Materie hinzukommt, welche das Oxygene aus der Verbindung mit dem Hydrogene reißt, wird das letztere dem Impuls der Wärmematerie folgen. Das Wasser wird reducirt, (desoxydirt), es entsteht entzündliche Luft; (gaz hydrogène) diese wird eine weit geringere qualitative, aber eine größre quantitative Capacität haben, als das Wasser, mit andern Worten, indem das Wasser das Oxygene verliert, wird seine Zurückstoßungskraft gegen die Wärmematerie vergrößert, unerachtet es dem Volum nach jetzt weit mehr Wärmematerie aufnehmen kann. Das gerade Gegentheil geschieht, wenn der Körper phlogistisch ist, und mit der atmosphärischen Luft in Berührung steht; denn nun wird jede Erhöhung der Temperatur die qualitative Capacität des Körpers bis zu einem Maximum vermindern, bey welchem er das Oxygene anzieht.

Man bemerke, wie überall Wärme- und Sauerstoff sich entgegengesetzt sind, und in jedem Phänomen einander ablösen, wenn ich so sagen darf. In dem Grade, in welchem

welchem der Körper erwärmt ist, d. h. die Wärmematerie zurückstößt, zieht er das Oxygene an. Das Maximum der Zurückstoßung des Einen ist das Maximum der Anziehung des andern. Sobald dieses Maximum erreicht ist, ändert sich die Scene. Denn sobald das Oxygene an den Körper tritt, wir die qualitative Capacität des Körpers vermehrt, d. h. mit andern Worten, sobald der Körper das Maximum der Anziehung gegen das Oxygene erreicht hat, erreicht er zugleich das Minimum der Zurückstoßung gegen den Wärmestoff, dessen er fähig ist. Man sieht, daß diese Vorstellungsart auf weit philosophischere Begriffe führt, als die Vorstellungsart der Antiphlogistiker, die aus der Physik in der That allen Dualismus verbannen.

7.

Jetzt sehen wir uns auch in Stand gesetzt, den verschiednen Grad der Brennbarkeit verschiedner Körper zu erklären. Zu erklären, sage ich: denn daß man sagt, die Körper haben größre oder geringre Verwandschaft zum Oxygene heißt die Sache nicht erklären. Denn davon nichts zu sagen, daß das Wort Verwandschaft überhaupt nichts erklärt, — so ist ja eben diese verschiedne Verwandschaft der Körper zum Oxygene dasjenige, was man erklärt haben will.

Wenn sich der verbrennende Körper beym Proceß wirklich so passiv verhielte, als manche einseitige Antiphlogistiker glauben, so ließe sich gar kein Grund angeben, warum nicht alle Körper bey gleicher Temperatur, und alle mit derselben Leichtigkeit verbrennen. Es muß als Grundsatz angenommen werden, daß der Körper nur dann mit dem Oxygene sich verbindet, wenn seine Zurückstoßungskraft gegen die Wärme ihr Maximum erreicht hat, (oder: wenn sein ursprüngliches Wärmeprincip bis zum höchsten Grade erregt ist). Denn sobald seine Zurückstoßungskraft der fremden Wärmematerie nicht mehr das Gleichgewicht hält, muß seine Capacität vermehrt werden, oder, was dasselbe ist, er muß sich mit dem Oxygene verbinden.

Die verbrennlichsten Körper also sind diejenigen, deren Zurückstoßungskraft am ehesten überwältigt ist, oder deren ursprüngliches Wärmeprincip am ehesten das Maximum der Erregung erreicht. In einigen Körpern ist die ursprüngliche Zurückstoßungskraft so gering, daß sie bey der niedrigsten Temperatur schon sich mit dem Oxygene verbinden, oder, was dasselbe ist, eine größre Capacität annehmen. Es wird auch umgekehrt gelten, nämlich daß diejenigen Körper durch Wärme am stärksten erregbar sind, welche am schwersten verbrennen, (wie die Metalle).

Auf das Thermometer kann nur diejenige Wärme wirken, welche vom Körper zurückgestoßen wird. Der

Grad

Grad also, in welchem ein Körper durch eine bestimmte Quantität Wärmematerie erwärmt wird, ist gleich dem Grad seiner Zurückstoßungskraft gegen die Wärme, oder gleich seiner Erregbarkeit durch Wärme. Es werden also durch gleiche Quantitäten Wärme von allen Körpern diejenigen am stärksten erwärmt, welche am schwersten verbrennen.

Auch folgt aus dem vorhergehenden das Gesetz: daß ein Körper von doppelter Erregbarkeit durch einfache Erhöhung der Temperatur in gleichem Grad erhitzt wird, als durch doppelte Erhöhung der Temperatur ein Körper von einfacher Erregbarkeit, oder: daß die einfache Erhöhung der Temperatur bey doppelter Erregbarkeit des Körpers (in Bezug auf das Thermometer) der doppelten Erhöhung der Temperatur bey einfacher Erregbarkeit des Körpers gleich gilt. Man setze die Erregbarkeit des Wassers = 1, die des Leinöls = 2, so wird das Wasser durch die doppelte Quantität mitgetheilter Wärme nicht stärker erhitzt, als das Leinöl durch die einfache, oder, wenn man die Wärmequantität, welche beyden mitgetheilt wird als gleich annimmt, wird sich der Grad ihrer Erwärmung verhalten, wie ihre Erregbarkeit = 1 : 2.

Wenn Wärmeleiter solche Körper sind, welche durch eigenthümliche Zurückstoßungskraft die Wärmematerie fort

fortbewegen, so wird auch die Leitungsfähigkeit der Körper sich verhalten, wie ihre Erregbarkeit, und umgekehrt, wie ihre Capacität. (Es brauchen einige Schriftsteller das Wort Capacität als gleichbedeutend mit dem Wort Leitungsfähigkeit. Es ist aber widersinnisch zu sagen, daß ein Körper um so größre Leitungsfähigkeit habe, je mehr er Wärme aufzunehmen, d. h. zurückzuhalten fähig seye). Mit diesem Gesetz stimmt die Erfahrung vollkommen überein. Wärmeleiter sind nur phlogistische Körper, weil diese allein durch Wärme erregbar sind. Unter den phlogistischen Körpern werden diejenigen die besten Wärmeleiter seyn, die im höchsten Grade erregbar sind, d. h. nach dem obigen, die am schwersten verbrennen, die Metalle, und unter diesen z. B. das Silber u. s. w. Die schlechtesten Wärmeleiter diejenigen, die durch Wärme am wenigsten erregbar sind, d. h. die leicht verbrennlichen Körper, wie Wolle, Stroh, Federn u. s. w. Doch hat wahrscheinlich auf die Leitungskraft dieser Körper noch ein andres Verhältniß Einfluß, wovon nachher. Ich bemerke nur noch, daß die Entdeckung des Grafen Rumford, daß diese Materien Nichtleiter sind für geringere, Leiter aber für größere Grade von Wärme ein neuer Beweis ist, daß die Leitungskraft der Körper von dem Grad ihrer Erregung abhängig ist.

Nichtleiter der Wärme sind alle dephlogistisirte, oder oxydirte Körper, wie Metallkalke. In allen

allen diesen Körpern ist nur geringe Zurückstoßungskraft gegen die Wärme erregbar.

Vollkommne Nichtleiter der Wärme sind das Wasser und die Luft, versteht sich die reine Luft, (denn kohlengesäuertes, oder entzündliches Gas sind allerdings Wärmeleiter. Die eingeschloßne Luft eines Orts, in welchem viele Menschen sich befinden, wird zuletzt glühend heiß).

Es ist eine merkwürdige Entdeckung des Grafen Rumford, die er in seinen Experiments upon heat in den Philos. Trans. Vol. LXXXII. P. I. zuerst mitgetheilt und durch sinnreiche Versuche außer Zweifel gesetzt hat, daß die gemeine Luft für die Wärme undurchdringlich seye, daß zwar jedes einzelne Lufttheilchen Wärme aufnehmen und durch Bewegung andern mittheilen könne, daß aber die Luft in Ruhe, d. h. ohne daß ihre Theilchen eine relative Bewegung haben, die Wärmematerie nicht fortpflanze. Dieß heißt nun gerade nicht mehr und nicht weniger, als daß die Luft keine eigenthümliche Zurückstoßungskraft gegen die Wärme äußre, sondern sie nur fortpflanze, insofern sie selbst durch eine äußre Ursache in Bewegung gesetzt wird. Ich wüßte nichts, wodurch ich die oben gegebne Definition eines Wärmeleiters, und Nichtleiters besser erläutern könnte.

Ich habe so eben bemerkt, daß die Leitungskraft mancher leichtverbrennlichen Körper, wie der Wolle, der Federn

dern u. s. w. geringer seye, als man sie, ihrer schwächern Erregbarkeit unerachtet, doch erwarten sollte. Das Räthsel lößt sich durch eine andre Beobachtung des Grafen Rumford. Er hat gefunden, daß die geringere Leitungskraft der Materien, die wir zur Bedeckung und Bekleidung anwenden, nicht sowohl von der Feinheit, oder der besondern Disposition ihres Gewebes, als von einem gewissen Grad der Anziehung, den diese Materien gegen die umgebende Luft beweisen, abhängig seye. Vermöge dieser Anziehung hält eine solche Materie die Luft mit mehr oder weniger Hartnäckigkeit zurück, selbst dann, wann sie durch eine momentane Ausdehnung, aerostatisch leichter wird, als die umgebende Luft, und also sich erheben, und die Wärme, von der sie ausgedehnt wurde, mit sich wegführen sollte. (Man begreift daraus, warum oft bey gemäßigter Temperatur der Luft ein Wind weit mehr erkältet, als die ruhige, aber äußerst kalte Luft).

Am deutlichsten sieht man diese Eigenschaft leichtverbrennlicher Körper, die Luft um sich her zu sammeln, an dem sogenannten Hexenmehl (semen lycopodii), das von den Theaterblitzen her bekannt ist. Man weiß, daß dieses Mehl beynahe keine Nässe annimmt; es schwimmt nicht nur auf dem Wasser, sondern es schützt auch, auf dessen Oberfläche ausgebreitet die Hand, die man ins Wasser taucht vor aller Feuchtigkeit; den Grund davon muß man in der Luftschichte suchen, die jedes einzelne

Körn-

Körnchen dieses Staubs umgiebt; denn, wenn man ein Glas voll dieses Staubs auf den Boden eines mit Wasser angefüllten Gefäßes unter den Recipienten der Luftpumpe bringt, füllt im Augenblick, da man den Druck der Atmosphäre wiederherstellt, das Wasser in dem Glas alle Zwischenräume des Staubs aus, und macht ihn naß, wie jede andre Materie; trocknet man ihn nachher, so nimmt er wieder seine Luftbedeckung an, und mit dieser auch wieder die charakteristische Eigenschaft, der Nässe zu widerstehen. (Man s. eine Anm. des Herrn Pictet zu dem Auszug aus des Grafen R. Abhandl. in der Bibliotheque britannique, redigée à Genève par une société de gens de Lettres T. I. p. 27.).

Vorausgesetzt auch, daß die leichtverbrennlichen Substanzen, deren wir uns zum Schutz gegen die Kälte bedienen, die vollkommensten Nichtleiter der Wärme wären, (was man doch aller Analogie nach nicht annehmen kann), so ist doch die wirkliche Solidität dieser Substanzen in Vergleichung der Zwischenräume die sie leer lassen, so gering, daß sie, wenn sie nicht auf die Luft selbst einen Einfluß hätten, wodurch die freye Bewegung derselben in jenen Zwischenräumen und auf ihrer Oberfläche verhindert wird, unmöglich die Wärme so zurückhalten könnten, wie sie es wirklich thun. Wenn es nun erwiesen ist, daß die Luft nicht durch eine eigenthümliche Zurückstoßungskraft auch in der Ruhe, sondern nur insofern

sie

sie selbst bewegt wird, die Wärme fortpflanzt, und wenn es ferner erweisbar ist, daß jene Substanzen durch die Anziehung, welche sie gegen die umgebende Luft beweisen, eine relative Bewegung der letztern verhindern, so wird man die geringe Leitungskraft jener Materien nicht allein von ihrer schwächern Erregbarkeit, sondern noch vorzüglich von dem Schirm, den die Luft um sie her bildet, ableiten müssen: das letztere aber läßt sich leicht erweisen. Es gewährt einen schönen Anblick, wenn man feines Pelzhaar unter Wasser getaucht unter den Recipienten einer Luftpumpe bringt. Jedes einzelne Haar zeigt in dem Verhältniß, als die Luft verdünnt wird, seiner ganzen Länge nach eine unzählige Menge Luftblasen nach einander, die eben so vielen mikroskopischen Perlen gleichen.

Ich füge eine Bemerkung hinzu, wodurch, wie ich glaube, die Sache noch mehr erläutert wird. Man sieht leicht ein, daß die Natur, wenn sie den Thieren zu ihrer Bedeckung Substanzen gegeben hätte, die vollkommene Wärmeleiter sind, sehr grausam gehandelt hätte. Aber man bemerkt nicht so leicht, daß es eben so grausam gewesen wäre, ihnen vollkommne Nichtleiter, oder Substanzen von großer Capacität, zur Bedeckung zu geben. Die Natur mußte die Thiere mit einer Bedeckung von geringer Capacität umgeben, denn eine Bedeckung von großer Capacität hätte ihnen alle eigenthümliche Wärme geraubt, und nicht Zurückstoßungskraft genug

gehabt,

gehabt, um die vom Körper ausströmende Wärme gegen ihn zurückzutreiben. Denn der Körper kann durch natürliche oder künstliche Bedeckung nur insofern erwärmt werden, als diese der vom Körper ausströmenden Wärme das Gleichgewicht zu halten im Stande ist. Allein hinwiederum hätten Substanzen von geringer Capacitat als Wärmeleiter die Wärme nicht nur gegen den Körper zurück, sondern auch vom Körper abwärts getrieben, wenn die Natur nicht in einem umgebenden Medium das Mittel gefunden hätte, die Fortpflanzung der Wärme in dieser Richtung zu verhindern. Diesen Zweck hat sie dadurch erreicht, daß sie die Thiere in ein Medium versetzte, das nicht nur ein vollkommner Nichtleiter ist, sondern auch von den leichtverbrennlichen Substanzen, aus denen die thierischen Bedeckungen bestehen, auf besondre Art angezogen, und so modificirt wird, daß es alle Fortpflanzung der Wärme in der entgegengesetzten Richtung des Körpers beynahe unmöglich macht.

Der Pelz z. B. mit dem vorzüglich die Thiere der kältern Climate versehen sind, beweist gegen die umgebende Luft eine Anziehung, die stark genug ist, der specifischen Leichtigkeit dieser durch die eigne Wärme des Thiers ausgedehnten Lufttheilchen das Gleichgewicht zu halten, und so zu verhindern, daß sie die eigne Wärme des Thiers nicht fortführen. Diese Bedeckung, welche die Luft um sie bildet, ist eigentlich die Beschirmung, welche das Thier

vor

vor dem Einfluß der äußern Kälte schützt, oder, eigentlicher zu sagen, ihm seine innre Wärme erhält.

„Man sieht daraus, sagt der Graf Rumford, warum das längste, feinste, und gedrängteste Pelzwerk das wärmste ist, (und, kann man hinzusetzen, warum Feinheit und Länge dieser thierischen Bedeckungen mit der Kälte der Himmelsstriche zunimmt); man sieht, wie der Pelz des Bibers, der Fischotter, und andrer vierfüßigen Thiere, welche im Wasser leben, wie die Federn der Wasservögel, unerachtet der großen Kälte, und der Leitungsfähigkeit (Capacität) des Mittels, in dem sie leben, die Wärme dieser Thiere im Winter erhalten können; die Verwandschaft der Luft mit ihrer Bedeckung ist so groß, daß sie durch das Wasser nicht verdrängt wird, sondern hartnäckig ihren Platz behauptet, und zu gleicher Zeit das Thier vor der Nässe und der Erkältung bewahrt."

Ich habe mit Absicht länger bey diesen Betrachtungen verweilt, weil sie mir der offenbarste Beweis von der Richtigkeit des Begriffs zu seyn scheinen, den ich oben von der Leitungsfähigkeit der Körper aufgestellt habe. Der Graf Rumford hat es unterlassen, den Grund anzugeben, warum die (gemeine) Luft für die Wärme undurchdringlich ist, oder warum sie die Wärme nicht durch eigenthümliche Bewegung fortpflanzt. Wenn die oben aufgestellten Grundsätze richtig sind, so ist dieser Grund nicht schwer zu finden.

Die

Die gemeine Luft ist von dem Oxygenegas durchdrungen. Dieses ist nach den obigen Principien durch Wärme nicht erregbar, oder es beweist keine eigenthümliche Zurückstoßungskraft gegen die Wärmematerie. Der evidenteste Beweis davon ist, daß die Körper, sobald sie sich mit dem Oxygene verbinden, eine weit größere Capacität annehmen.

Ich fasse um so eher Zutrauen zu dieser Erklärung, da derselbe Graf Rumford durch neuere Versuche überzeugt worden ist, daß das Wasser gerade so wie die atmosphärische Luft, fremde Wärme nicht durch eine eigenthümliche Propulsionskraft, sondern nur durch relative Bewegung seiner einzelnen Theilchen fortpflanzt. Er hat die Natur gleichsam über der That belauscht, indem er Mittel fand, die entgegengesetzten Ströme im erhitzten Wasser zu beobachten, wodurch sich die Wärme allmählig in der ganzen Masse verbreitet. Er hat bemerkt, daß, was die Verbreitung der Wärme durch die Luft erschwert, z. B. Federn, auch die Verbreitung der Wärme durchs Wasser verhindert. (Man s. die weitläuftigere Nachricht hievon in v. Crell's chemischen Annalen 1797. 7tes und 8tes Heft).

Der Graf Rumford glaubt sich durch diese Entdeckung zu dem allgemeinen Satz berechtigt: „daß alle Arten von Flüssigkeiten dieselbe Eigenschaft haben, Nichtleiter der Wärme zu seyn," (a. a. O. S. 80), ja

sogar

sogar zu der Vermuthung, „das wahre Wesen der Flüssigkeit möchte wohl darin bestehen, daß die Elemente derselben alle fernere Umtauschung oder Mittheilung der Wärme unmöglich machen" (a. a. O. S. 157). Ich habe aber Grund zu glauben, daß weitere Versuche, die dieser eben so thätige, als sinnreiche Naturforscher ohne allen Zweifel anstellen wird, ihn nöthigen werden, jene Behauptung auf die dephlogistischen, oder dephlogistisirten, (durch Oxygene neutralisirten) Flüssigkeiten einzuschränken.

Ein Hauptbestandtheil des Wassers ist das Oxygene. Diese Materie ist es, was dem Hydrogene, zugleich mit seiner phlogistischen Beschaffenheit, auch die Erregbarkeit durch Wärme, und mit ihr die Fähigkeit raubt, Wärmematerie durch eigenthümliche Zurückstoßungskräfte fortzupflanzen.

Vielleicht gelingt es uns in der Folge unsrer Untersuchungen wahrscheinlich zu machen, daß die Anziehung, welche leichtverbrennliche Substanzen gegen die atmosphärische Luft beweisen, nicht nur die relative Bewegung der Lufttheilchen verhindert, wie der Graf Rumford behauptet, sondern noch überdieß durch eine besondre Modification, die atmosphärische Luft auch der geringen Leitungsfähigkeit beraubt, welche sie noch ihrer Vermischung mit dem Stickgas verdankte.

Die

Die Eigenschaft des Wassers, Nichtleiter der Wärme zu seyn, reizt eben so zu teleologischen Betrachtungen, als dieselbe Eigenschaft der Luft. Hr. de Luc, als er durch Versuche ein Fluidum finden wollte, das im Verhältniß der Wärmegrade sich ausdehnte, war sehr erstaunt, als er das große Misverhältniß wahrnahm zwischen der Ausdehnung, welche das Wasser, und der, welche andre Flüssigkeiten durch Wärme erlangen. Wenn man die Ausdehnung, zu welcher das Wasser und das Quecksilber im Uebergang vom Gefrier- zum Siedepunct gelangen, in 800 gleiche Theile theilt, und die correspondirenden Grade dieser Ausdehnung in beyden vergleicht, so findet man, daß das Quecksilber vom Eispunct an bis zu dem höchsten Wärmegrad, der beym Anfang der Vegetation an der Oberfläche der Erde herrscht (ungefähr = 10° eines 80theiligen Thermometers) um 100, das Wasser aber nur um 2 jener 800 Theile ausgedehnt wird, daß von diesem Punct an bis zu dem herrschenden Wärmegrad im Sommer (ungefähr = 25°) das Quecksilber sich um 150, das Wasser nur um 71 jener 800 Theile ausdehnt. Also folgt das Wasser bey seiner Ausdehnung gar nicht dem Verhältniß der Erwärmung, denn die ersten Grade seiner Ausdehnung wenigstens sind in Vergleichung der letztern höchst unbeträchtlich. Hr. de Luc wurde in Bewunderung gesetzt, als er bedachte, daß das Wasser die Flüssigkeit ist, die am meisten auf der Erde verbreitet, in

allen

allen Substanzen enthalten, das Vehikel aller vegatabilischen und thierischen Nahrung, in allen Gefäßen, welche dazu dienen, enthalten ist; daß also, wenn das Wasser ein turbulentes, in seinen Ausdehnungen rapides Fluidum wäre, keine Organisation der Erde bestehen könnte.

* *
*

Ich denke daß man es der vorgetragnen Wärmetheorie als Verdienst anrechnen wird, Worten, die bisher nichts als dunkle Qualitäten ausgedrückt haben, (wie dem Wort Capacität) durch Zurückführung der Wirkung, die sie bezeichnen, auf physikalische Ursachen reale Bedeutung verschafft zu haben. Ich hoffe, daß man diese Theorie nicht durch die bisherigen Theorien bestreiten werde, denn eben das ist der Zweck dieser Theorie, das Schwankende der bisherigen Begriffe aufzudecken. Wer übrigens diese Theorie verwirren will, hat leichte Arbeit, wenn er nur die bisherige Unbestimmtheit des Worts Capacität, und mehrerer andrer gehörig zu benutzen weiß, welches zu verhüten ich doch mein Mögliches gethan habe.

* *
*

III.

Allmählig mannichfaltiger und bestimmter entwickelt sich der allgemeine Dualismus der Natur.

1. Wenn

1.

Wenn das positive Princip der Bewegung mit dem Licht zu uns strömt, und die negativen Principien der Erde eigen sind, so ist zum voraus zu erwarten, daß das allgemeine Medium, das unsern Erdkörper umgiebt, eine ursprüngliche Heterogeneität der Principien andeuten werde.

Wenn man sieht, wie die Erfahrung freywillig gleichsam unsern Ideen entgegen kommt, muß man aufhören in seinen Behauptungen furchtsam zu seyn. Daß in unsrer Luft die entgegengesetzten Principien des Lebens vereinigt seyen, hat die Erfahrung gelehrt, noch ehe die wahren Principien des allgemeinen Dualismus aufgestellt waren. Wie durch einen glücklichen Instinkt ist dieser allgemeine Gegensatz bereits in die Sprache der Chemie und Physik übergegangen, welche unsre atmosphärische Luft aus dem positiven und dem negativen Princip des Lebens — dem belebenden und dem azotischen Stoff zusammensetzt.

2.

Daß unsre Atmosphäre ein bloßes Gemenge zwoer heterogenen Luftarten, (der Lebens- und Stickluft) seye, ist ein armseliger Behelf unsrer Unwissenheit. (Vgl. die Ideen zur Philos. d. Natur S. 40.) Daß beyde Luftarten beym Verbrennen sich scheiden ist freylich gewiß; dieß beweist aber nur, daß das Eine Princip der

 atmosphä-

atmosphärischen Luft beym Verbrennen aus ihr als eine Luftart abgeschieden wird, nicht aber daß beyde Principien ursprünglich als Luftarten vereinigt waren. Wie kommt es wenigstens, daß die azotische Luft nur beym Verbrennen ihrer eigenthümlichen Leichtigkeit folgt; (wenn Schwefelfaden von verschiedner Höhe unter der Glocke in gemeiner Luft angezündet werden, erlöschen die niedrigsten zuletzt); warum sondert sich diese Luftart nicht von selbst von der bey weitem schwerern Lebensluft ab, und erhebt sich, gleich dem entzündlichen Gas in höhere Regionen? — Von den Winden, welche nach Hrn. Girtanners Meinung (in den Anfangsgründen der antiphlogistischen Chemie S. 65.) diese Mengung beyder Luftarten befördern, und unterhalten, sollte man eher das Gegentheil erwarten.

Wie kommt es wenigstens, daß die atmosphärische Luft in ganz verschiednen Gegenden der Erde, (die höchsten Berge etwa ausgenommen), sich so gleichförmig bleibt, und auch das Eudiometer hartnäckig und fast zu jeder Zeit dasselbe Verhältniß der beyden Luftarten anzeigt? oder welche Naturkraft verhindert es, daß unsre atmosphärische Luft nicht durch Verbindung beyder heterogenen Grundstoffe in eine luftförmige Salpetersäure übergeht?

3. Bis-

3.

Bisher haben wir nur Einen Hauptgegensatz gekannt, zwischen der positiven und negativen Ursache des Verbrennens. In der atmosphärischen Luft scheint sich ein ganz neuer Gegensatz hervorzuthun.

Die Stickluft kann nicht den sauren Luftarten beygezählt werden. Gleichwohl gehört sie auch nicht in die Klasse der brennbaren. Nur durch den elektrischen Funken gelingt es, die Basis beyder Luftarten, aus welchen die atmosphärische Luft zusammengesetzt seyn soll, zu einer schwachen Säure zu verbinden. Die Stickluft ist ein Wesen eigner Art. Man muß also zum voraus erwarten, daß zwischen beyden Luftarten ein weit höheres Verhältniß herrsche, als dasjenige, was beym Verbrennen statt findet.

IV.

Ein solches Verhältniß scheint beym Elektrisiren offenbar zu werden. Das Elektrisiren kann wie aus mehreren Versuchen erweisbar ist, keine Art von Verbrennung seyn, was selbst Lavoisier vermuthet hatte, das Elektrisiren gehört in eine höhere Sphäre der Naturoperationen, als das Verbrennen.

1.

Man muß als ersten Grundsatz in der Elektricitätslehre einräumen, daß keine Elektricität ohne die andre da ist noch da seyn kann.

Aus diesem Grundsatz, der in diesem Fall durch die Erfahrung auffallender als bey andern Phänomenen bestätigt wird, läßt sich am bestimmtesten endlich der Begriff positiver und negativer Kräfte ableiten. Weder positive noch negative Principien sind etwas an sich, oder absolut-wirkliches. Daß sie positiv oder negativ heissen, ist Beweis, daß sie nur in einem bestimmten Wechselverhältniß existiren.

Sobald dieses Wechselverhältniß aufgehoben wird, verschwindet alle Elektricität. Eine Kraft ruft die andre hervor, eine erhält die andre, der Conflict beyder allein giebt jedem einzelnen Princip eine abgesonderte Existenz.

Wir haben oben bey der Theorie des Verbrennens ein solches Wechselverhältniß aufgestellt. Als das positive Princip des Verbrennens haben wir das Oxygene angenommen. Allein es ist klar, daß dieses Oxygene ganz und gar nicht an sich existirt, und deßhalb auch in der Anschauung für sich nicht darstellbar ist. Es existirt als solches nur im Augenblick des Wechselverhältnisses zwischen ihm und dem negativen Princip des verbrennlichen Körpers. Nur, wenn die Repulsivkraft des Körpers bis zum relativen Maximum erregt ist, tritt es an

den

den Körper, um ein relatives Minimum der Repulsivkraft wiederherzustellen. Sobald der Proceß vorbey ist, existirt das Oxygene nirgends mehr als solches, sondern ist mit dem verbrannten Körper identificirt. — Eben so das Phlogiston, oder das negative Princip des Verbrennens. Nur im Augenblick, da der Körper bis zum höchsten Grade erregt ist, erscheint es, (es kündigt sich durch die Veränderung der Farbe an, die man am Körper wahrnimmt, unmittelbar eh' er brennt), denn es drückt selbst nichts anders aus, als die Gränze der phlogistischen Erregbarkeit des Körpers.

2.

Da in der Natur ein allgemeines Bestreben nach Gleichgewicht ist, so erweckt jedes erregte Princip nothwendig und nach einem allgemeinen Gesetze das entgegengesetzte Princip, mit welchem es im Gleichgewicht steht. Man hat nicht Unrecht, dieses Gesetz als eine Modification des allgemeinen Gesetzes der Gravitation anzusehen; es ist wenigstens mit dem Gesetz der allgemeinen Schwere, von einem gemeinschaftlichen höhern Gesetze abhängig.

Man muß annehmen, daß in jedem chemischen Processe ein solcher Dualismus entgegengesetzter, wechselseitig-erregter Kräfte herrsche. Denn in jedem chemischen Processe entstehen Qualitäten, die vorher

nicht

nicht da waren, und die ihren Ursprung bloß dem Bestreben entgegengesetzter Kräfte, sich ins Gleichgewicht zu setzen, verdanken. Es ist von jeher der Ehrgeiz der Philosophen und Physiker gewesen, den Zusammenhang zu erforschen, in welchem die chemische Anziehung der Körper mit der allgemeinen Anziehung stehe? Man muß behaupten, daß beyde Anziehungen unter demselben ursprünglichen Gesetze stehen, diesem nämlich, daß die Materie überhaupt ihre Existenz im Raume durch ein continuirliches Bestreben nach Gleichgewicht offenbare, ohne welches alle Stoffe einer Zerstreuung ins Unendliche ausgesetzt wären. Was die chemische Anziehung von der allgemeinen unterscheidet, ist nur die eigenthümliche Sphäre, in welche die Körper, zwischen denen sie statt findet, durch besondre Naturoperationen gleichsam erhoben, und dadurch den Gesetzen der allgemeinen Schwere entzogen werden. Alle Körper, insofern ihre Kräfte ein relatives Gleichgewicht erreicht haben, gehören dem allgemeinen System der Schwere an. Dadurch, daß zween Körper einer im andern das Gleichgewicht der Kräfte stören, nehmen sie sich wechselseitig aus diesem allgemeinen System hinweg. Jede zween Körper, die mit einander in chemischer Wechselwirkung stehen, bilden von dem ersten Augenblick ihrer Wechselwirkung an ein besondres, eignes, und für sich bestehendes System, und kehren erst, nachdem sie sich wechselseitig auf ein gemeinschaft-

liches

liches Moment der Kraft reducirt haben, unter das Gesetz der allgemeinen Schwere zurück.

Nicht also weil beyde Elektricitäten einander entgegengesetzt sind, ziehen sie sich an, sondern umgekehrt, weil sie sich anziehen, sind sie sich entgegengesetzt. Jede erregte Kraft erweckt eine andre, durch welche sie zum Gleichgewicht zurückgebracht wird, (gegen welche sie sonach gravitirt). Diese muß nothwendig die entgegengesetzte der ersten seyn, weil nach einem allgemeinen Gesetze zwischen verschiednen Materien nur dann Anziehung ist, wenn das quantitative Verhältniß der Grundkräfte in der Einen das umgekehrte von demselben Verhältniß in der andern ist. (Ideen zur Ph. d. N. S. 136.)

3.

Man kann auf diese Art a priori ein Gesetz des Verhältnisses beyder Elektricitäten (ohne ihre specifische Beschaffenheit näher erforscht zu haben) aufstellen. Wenn man jede Materie (ihrer Elasticität nach) als Product einer expandirenden, und (ihrer Masse nach) als Product einer anziehenden Kraft betrachten kann, so gilt es als allgemeines Gesetz: daß die Materie von einfacher Masse mit doppelter Elasticität der Materie mit einfacher Elasticität und doppelter Masse gleich gilt. (Dieses Gesetz ist in den Sätzen aus der

der Naturmetaphysik von Eschenmayer aus den ersten Principien abgeleitet). So drückt die dort aufgestellte Formel 2 E. M = 2 M. E das Gleichgewicht der beyden elektrischen Materien aus.

4.

Aus dem Begriff einer realen Entgegensetzung, (so wie derselbe in der Mathematik gebraucht wird), folgt unmittelbar, daß beyde entgegengesetzten Größen wechselseitig in Bezug auf einander negativ oder positiv seyn können. Die Zeichen ± drücken nicht irgend eine bestimmte (specifische) Beschaffenheit der beyden Elektricitäten, sondern nur das Verhältniß der Entgegensetzung aus, in welchem sie stehen. Die specifische Natur der elektrischen Materie also (welche Stoffe in ihr wirksam seyen), ist der Gegenstand einer besondern, experimentirenden Untersuchung.

5.

Aus demselben Begriff folgt a priori, daß die beyden Elektricitäten etwas Gemeinschaftliches haben müssen, weil nur Größen einer Art sich reell-entgegengesetzt seyn können. Dieses Gemeinschaftliche bey der elektrischen Materie ist die expandirende Kraft des Lichts. Unterscheiden also können sich beyde nur durch ihre ponderable Basen.

Unter-

* *
*

Untersuchung über die ponderable Basis der elektrischen Materie.

Es ist das Hauptverdienst der experimentirenden Physik, daß sie allmählig alle verborgne Ursachen verbannt hat, und in den Körpern nichts zuläßt, was nicht aus ihnen sichtbar entwickelt wird, oder durch Zersetzung darstellbar ist. Wenn man bedenkt, daß die älteste und eben deßwegen natürlichste Meinung die wirksamsten Materien überall verbreitet annahm, wird man die Entdeckung, daß die Quelle des Lichts in der umgebenden Luft liege, als den ersten Anfang der Rückkehr zu dem ältesten und heiligsten Naturglauben der Welt ansehen.

Gleichwohl ist diese Untersuchung durch die Bemühung eines ganzen Zeitalters noch nicht zur Vollendung gebracht worden. Viele Phänomene machen geneigt zu glauben, daß das Licht noch ganz andrer Verbindungen und Combinationen fähig ist, als man bisher entdeckt oder auch nur geglaubt hat.

Wenn die Quelle alles Lichts, das wir entwickeln können, in der Lebensluft zu suchen ist, so müßte auch die elektrische Materie ihren Ursprung einer Zerlegung dieser Luft verdanken.

Eine

Eine Menge Phänomene bestätigen diese Voraussetzung. — Daß

1) die elektrische Materie ein zusammengesetztes Fluidum, daß sie
2) ein Product der Lichtmaterie und irgend einer andern vor jetzt noch unbekannten Materie seye,

setze ich als bewiesen und ausgemacht voraus.

Auch betrachte ich Franklins Hypothese, daß ein Körper positiv-elektrisch ist, wenn er einen Ueberfluß, negativ-elektrisch, wenn er einen Mangel an elektrischer Materie hat, als längst widerlegt. Davon nichts zu sagen, daß sie äußerst dürftige Vorstellungen veranlaßt und auf atomistische Begriffe führt, ohne welche man gar nicht erklären kann, wie durch den Mechanismus des Reibens in dem Einen Körper ein Ueberfluß, im andern ein Mangel an elektrischer Materie entstehe, so ist diese Hypothese ganz und gar außer Stande, die chemischen Verhältnisse, von welchen es neuern Entdeckungen zufolge abhängt, ob ein Körper negativ- oder positiv-elektrisch wird, begreiflich zu machen; auch hat weder Franklin noch irgend einer seiner Anhänger einen positiven Beweis für diese Hypothese vorgebracht, den einzigen ausgenommen, daß die Elektricität immer in Einer Richtung vom positiv- zum negativ-elektrischen Körper wirke, eine Behauptung, die man späterhin als falsch befunden hat. Viele Erscheinungen, deren

deren Anzahl durch genaue Beobachtung leicht vermehrt werden kann, vorzüglich die Phänomene der Leidner Flasche, beweisen, daß bey den elektrischen Phänomenen Bewegungen in entgegengesetzter Richtung statt finden, daß also + E und — E reell = und positiv-entgegengesetzte Principien sind.

Wenn es nun zwo wirkliche, und einander entgegengesetzte elektrische Materien giebt, wodurch unterscheiden sich beyde von einander? —

Antwort: Nur durch ihre ponderable Basen.

Hier sind wieder zween Fälle möglich.

Entweder sie unterscheiden sich bloß durch das quantitative Verhältniß ihrer ponderabeln Basen zum Licht,

Oder ihre ponderabeln Basen sind specifisch von einander verschieden.

Die erste Annahme habe ich in den Ideen zur Phil. der Natur mit Gründen unterstützt. Eine Materie, könnte man sagen, von so großer Kraft, als die elektrische, kann durch die geringste Verschiedenheit in ihren innern Verhältnissen eine so verschiedne Natur annehmen, daß sie den Schein zwoer ursprünglich einander entgegengesetzten elektrischen Materien giebt, obgleich es dieselbe Materie ist, die in beyden nur auf verschiedne Weise modificirt, und mit sich selbst gleichsam entzweyt erscheint.

Der

Der richtig-aufgefaßte Begriff reeller Entgegensetzung macht es nothwendig, mit Franklin als Ursache der elektrischen Erscheinungen ein homogenes Wesen anzunehmen, unerachtet eben dieser Begriff nöthigt, mit Symmer anzunehmen, daß wo ein elektrischer Conflict ist, auch zwey von einander verschiedne, und nur wechselseitig in Bezug auf einander positive oder negative, an sich selbst aber positive, Principien im Spiel seyen.

Allein die elektrischen Materien könnten einem Fluidum ihren Ursprung verdanken, das, obgleich aus heterogenen, ja entgegengesetzten Stoffen zusammengesetzt, doch Ein homogenes Wesen vorstellte, und nur beym Elektrisiren zerlegt würde. Die allgemeine Analogie läßt a priori erwarten, daß die beyden wechselseitig durch einander erregten elektrischen Materien sich durch specifisch-verschiedne Stoffe von einander unterscheiden.

Welche Materie nun beym Elektrisiren zerlegt werde, ist vielleicht möglich zu finden, wenn wir die Art und den Mechanismus der Zerlegung untersuchen.

Es ist allgemein bekannt, daß durch Reiben Wärme erregt wird. Auf diese Thatsache könnten wir uns im gegenwärtigen Fall berufen, auch wenn wir außer Stande wären, sie selbst zu erklären.

Daß auch die Wärme beym Reiben ihren Ursprung einer mechanischen Luftzersetzung verdanke, wie ich

ich sonst geglaubt, und wie unter andern auch Hr. Pictet vermuthet hatte, ehe ihn einige Versuche vom Gegentheil überzeugten, glaube ich jetzt nicht mehr. Denn es könnte keine Wärmematerie aus der Luft frey werden, ohne daß die umgebende Luft eine gleichzeitige Verändrung erlitte. Eine solche Verändrung nehmen wir nun allerdings wahr, sobald der Körper elektrisch wird. Van Marum hat gezeigt, daß die elektrische Materie die Wirkungsart der Wärme annehmen kann, und auch Pictet (in seinem Vers. über das Feuer. §. 162.) vermuthet, daß die durch Reiben erregte elektrische Materie die Entwicklung der Wärmematerie befördre.

Es ist sehr natürlich, daß die Einmal entwickelte, elektrische Materie auch als Wärme wirkt. Aber durch Reiben wird Wärme erregt, ehe noch Elektricität erregt wird, und die vorhergehende Erwärmung eines Körpers scheint eher selbst die Bedingung zu seyn, unter welcher er elektrisch wird.

Wenn die Erwärmung eines Körpers durch Reiben einer mechanischen Luftzerlegung zuzuschreiben wäre, so müßte ein stärkeres Reiben auch eine größere Erwärmung zuwegebringen. Herr Pictet hat hiervon gerade das Gegentheil gefunden. Baumwolle, die nur sehr leicht und an wenigen Puncten die Thermometerkugel berührte, bewirkte durch ein sehr gelindes Reiben, daß das Thermometer in kurzer Zeit um 5—6 Grade stieg, während

die

die härtesten Substanzen an einander gerieben eine höchst unbeträchtliche Wärme erzeugten.

Es muß aber hierbey die idio-elektrische Beschaffenheit der Baumwolle und des Glases in Betrachtung gezogen werden. Die harten Substanzen, die Hr. Pictet zum Reiben anwandte, waren alle mehr oder weniger elektrische Leiter, also würde am Ende gerade dieses Experiment für eine Luftzersetzung, als Ursache der Wärmeerregung beweisen.

Daß in verdünnter Luft durch gleiches Reiben weit mehr Wärme erregt wird, als in verdichteter Luft, ist eine äußerst merkwürdige Beobachtung des Hrn. Pictet. Soll man glauben, daß die verdünnte Luft leichter zerlegt wird als die verdichtete? Oder soll man sich an das Verhalten der Elektricität in verdünnter Luft erinnern? Es ist allgemein angenommen, daß die verdünnte Luft ein beßrer Leiter der Elektricität ist, als die verdichtete. Oder soll men glauben, daß die umgebende Luft wenn sie unter der Glocke verdünnt wird, der specifischen Wärme der Körper weniger das Gleichgewicht zu halten im Stande ist als in ihrem dichteren Zustand?

Sobald der Körper bis zu einem gewissen Grade erhitzt ist, erlangt er eine gewisse Verwandschaft zum umgebenden Oxygene, er könnte so die Luft, die ihn umströmt, zu elektrischer Materie modificiren. Indeß muß auch der Druck, dem die Luft zwischen den reiben-

den

den Körpern ausgesetzt ist, die elektrische Zerlegung befördern.

Das Elektrisiren wäre insofern eine *chemische* Zerlegung der Lebensluft, weil eine Erwärmung des Körpers und eine Vergrößrung seiner Anziehungskraft gegen das Oxygene seinem elektrischen Zustand vorangeht. Es wäre eine *mechanische* Zerlegung, insofern das bloße Reiben dabey mitwirkt.

Alle Beobachtungen über Erregung elektrischer *Beschaffenheit* weisen darauf hin, daß die elektrischen Erscheinungen, in den allgemeinen Verkehr zwischen Licht und Wärme, und die allgemeinen Verhältnisse der Körper zu der allgemein verbreiteten elastischen Materie, von der sie umgeben sind, eingreifen. Ich sehe nicht ein, warum man für diese Theorie nicht die Aufmerksamkeit der Naturforscher fordern darf. Wenn man die elektrische Materie aus hypothetischen Elementen zusammensetzt, so erklärt man eben damit, daß sich diese Theorie aller Prüfung entziehen wolle. Meine Theorie, die kein unbekanntes Element zuläßt, scheut die Prüfung nicht; einige Versuche sind hinreichend, sie außer Zweifel zu setzen, oder von Grund aus und für immer zu widerlegen.

Da auch beym Verbrennen eine Zerlegung der Lebensluft vorgeht, so fragt sich, wie und wodurch das *Elektrisiren* vom *Verbrennen* sich unterscheiden würde, *vorausgesetzt, daß das erstere auch eine bloße*

Zer-

Zerlegung der Lebensluft wäre, oder wie sich $\pm$ O von $\pm$ E unterscheide?

Beym Verbrennen wird die Lebensluft in zwo von einander absolut-verschiedne Materien zerlegt. Die Zeichen $\pm$ O können also nicht eine reale Entgegensetzung andeuten, denn diese ist nur zwischen Dingen Einer Art. Auf jeden Fall hätte also $\pm$ E eine ganz andre Bedeutung als $\pm$ O, diese nämlich, daß die beyden elektrischen Materien einander reell-entgegengesetzt, und durch das umgekehrte quantitative Verhältniß des imponderabeln und ponderabeln Stoffes sich unterscheiden.

Daß regelmäßig beym Elektrisiren solche entgegengesetzte Materien entstehen, ließe sich erklären, weil nach einem nothwendigen Gesetze jede aus dem Gleichgewicht getretne Kraft ihre entgegengesetzte erweckt. Allein man kann zum voraus kaum glauben, daß die Heterogeneität des Mediums, in welchem elektrisirt wird, auf die Erregung heterogener Elektricitäten gar keinen Einfluß habe.

Wo übrigens Licht ist, ist auch Oxygene, und so ist diese Materie gewiß ein Bestandtheil beyder elektrischen Materien, wenn man nicht etwa annehmen will, daß Eine derselben erst im Durchgang durch die Sauerstoffluft Lichterscheinungen zeige. Daß aber Eine von beyden sich durch den größern quantitativen Antheil an

Oxygene

Oxygene unterscheide, ist für mich dadurch schon ausgemacht, daß Erwärmung (durch Reiben z. B.) allgemeines Mittel der elektrischen Erregung ist, da ein Körper nie erwärmt wird, ohne daß er zum Oxygene ein besondres Verhältniß annehme.

Das Verbrennen ist eine totale Zerlegung in zwo absolut-verschiedne Materien, zwischen welchen daher keine reale Entgegensetzung möglich ist. Das Elektrisiren ist eine partielle Zerlegung der Lebensluft, wobey die beyden elektrischen Materien, als gemeinschaftlichen Bestandtheil das Licht erhalten.

Wenn die beyden elektrischen Fluida nichts anders sind, als ein auf entgegengesetzte Art modificirtes Licht, so wird das elektrische Fluidum auch großentheils wenigstens den verschiednen Verhältnissen folgen, die zwischen dem Licht und den Körpern statt finden.

Es ist bekannt, daß in der Regel alle durchsichtige, d. h. alle solche Körper, die die positive Materie des Lichts anziehen, durch Reiben positiv-elektrisch werden.

Daraus würde folgen, daß die elektrische Materie, die den durchsichtigen Körpern eigenthümlich ist, der positiven Materie des Lichts näher verwandt seyn muß, als die elektrische Materie, die den undurchsichtigen Körpern eigen ist.

Daß das Glas z. B. seine positive Elektricität seiner Durchsichtigkeit (seinem Verhältniß zum + O des Lichts) verdankt, ist wohl dadurch außer Zweifel gesetzt, daß das mattgeschliffne, oder durch langes Reiben, oder auf irgend eine andre Art undurchsichtig gewordne Glas mit sehr vielen Substanzen negativ-elektrisch wird.

Ja, man kann aus dieser Thatsache noch weiter schließen, daß beyde elektrischen Materien sich auf jeden Fall von einander durch das verschiedne quantitative Verhältniß ihrer expandirenden Kraft zur ponderabeln Basis unterscheiden. Denn offenbar sind beyde Elektricitäten dem Licht verwandt, der Unterschied liegt nur in dem Mehr oder Weniger. Denn es hängt nur von dem Mehr oder Weniger der Durchsichtigkeit ab, ob ein Körper positiv- oder negativ-elektrisch wird.

In der Regel werden alle undurchsichtigen, leichtverbrennlichen Körper mit Glas gerieben negativ-elektrisch. Die wenigen Ausnahmen dieser Regel lassen sich erklären, ohne daß man nöthig hätte, das Princip aufzugeben: durchsichtigen (festen) Körpern (dem Eis sogar nach Hrn. Achard, bey einer Kälte von 20 Graden unter dem Eispuncte) ist die positive, undurchsichtigen (leichtverbrennlichen) die negative Elektricität eigenthümlich.

Es fragt sich, wie diese Eigenthümlichkeit zu erklären seye? — Der Leser wird sich erinnern, daß, wie der Graf Rumford erwiesen hat, alle leichtverbrennliche Substanzen die Luft auf eine besondre Art um sich sammeln. Da man dieß nicht anders, als aus ihrer Verbrennlichkeit, d. h. aus ihrer großen Verwandschaft zum — O, erklären kann, so ist zum voraus zu vermuthen, daß die Luft, die sie um sich sammeln, reine Lebensluft ist, die sie von der azotischen, mit der sie verbunden war, abscheiden; ja man wird sogar geneigt zu glauben, daß manche Körper zunächst ihrer Oberfläche durch ihre große Verwandschaft zum — O die Lebensluft in einen der Zersetzung nahen Zustand bringen, und nur einen fremden Druck, oder eine Vergrößrung ihrer Verwandschaft zum — O erwarten, um die Luft elektrisch zu zerlegen.

Man begreift daraus leichter, warum die Luft, welche solche Substanzen zunächst umgiebt, keine Leitungskräfte für Wärme zeigt; zufolge der Principien wenigstens, die wir oben festgesetzt haben, ist das Oxygene überall der Grund vermehrter Capacität. Allein was mehr, als alles andre, beweisend ist, ist die Erfahrung, daß solche Substanzen, wie z. B. Seide unter Wasser, dem Licht ausgesetzt, die reinste Lebensluft geben. Es ist nicht nöthig zu erinnern, daß an eine Zerlegung des Wassers, oder an irgend eine andere Quelle dieser Luft, als die

Oberfläche der verbrennlichen Substanz, zu denken, schlechterdings unmöglich ist.

Ich gestehe, daß mir nach diesen Betrachtungen die alte Eintheilung der Körper in selbstelektrische (idioëlectrica) und unelektrische (anelectrica, symperielectrica) bey weitem wahrer, und vielen andern Erscheinungen analoger dünkt, als einige neuere Naturlehrer uns bereden wollen.

Wenn jene Substanzen ihre Luftbedeckung der Verwandschaft zum — O verdanken, so muß zunächst ihrer Oberfläche das — O am stärksten angezogen werden, so doch, daß es sich nicht vom + O trenne, (was beym Verbrennen geschieht), es wird also dort eine Materie sich sammeln, die zwischen — O und + O in der Mitte schwebt, kurz eine Materie, wie wir uns die negative elektrische ungefähr denken können.

So sehe ich mich auf einem neuen Wege wieder zu demselben Satz geführt, den ich in den Ideen zur Ph. d. N. (S. 55. ff.) von einer ganz andern Seite gefunden zu haben glaubte, nämlich: daß von zween Körpern immer derjenige negativ-elektrisch wird, der (beym Reiben) die größere Verwandschaft zum — O erlangt. Da nun gegen diese Behauptung mehrere Zweifel erhoben worden sind, so halte ich es für nöthig, sie hier zu beantworten. Es ist

1) ge-

1) gewiß, daß leichtverbrennliche d. h. dem — O sehr verwandte Substanzen mit völlig durchsichtigem, wenigstens nicht mattgeschliffnem Glas gerieben immer — E zeigen.

Eine Ausnahme von dieser Regel findet nur in dem Falle statt, wenn das Glas mit weißfarbichten Substanzen, z. B. mit weißem Flanell, gerieben wird. (Dieß hat Cavallo gefunden, man s. seine Abh. von der Elektricität, deutsche Uebers. S. 324.). Nun gilt aber ein weißfarbichter Körper in Bezug auf das — O dem durchsichtigen Körper ganz gleich. Beyde stoßen das — O zurück, (die weißfarbichte Substanz, weil ihre Oberfläche mit Oxygene tingirt ist), und beyde ziehen das + O an. Es ist also möglich, daß ein solcher Körper, mit Glas gerieben, das — O gegen das Glas treibe, und sich selbst das + O aneigne. Ich wünschte, daß künftig bey allen Versuchen dieser Art die Farbe der Körper bestimmt würde, die wie ich zeigen werde, den größten Einfluß dabey zeigt.

Es steht also wenigstens der Satz fest: Der Körper, der das — O zurückstößt, zeigt beym Elektrisiren + E, vorausgesetzt, daß er mit einem andern verbunden seye, der das — O weniger als er zurückstößt, oder dasselbe gar anzieht.

Ich

Ich könnte mich mit diesem Satz begnügen, und die zweifelhafte Untersuchung, welches elektrische Verhältniß zwischen Körpern statt finde, die beyde dem — O verwandt sind, ganz vorbeygehen. Denn ob es gleich sehr natürlich ist, und zum voraus zu erwarten seyn sollte, daß von zween verbrennlichen Körpern immer derjenige — E zeigte, der zum — O die größere Verwandschaft hat, so findet doch dieser Satz in der Anwendung große Schwierigkeiten,

a) weil die Grade der Verwandschaft der Körper zum — O höchst unbestimmt, und zwischen einigen Körpern wirklich von unbestimmbar kleiner Differenz sind.

Es geschieht aus eben dem Grunde sehr oft, daß Körper, die eine gleiche Verwandschaft zum — O haben, eine höchst-unbeträchtliche Elektricität zeigen. Eine vollkommne Zerlegung der elektrischen Materie ist nur dann möglich, wenn ein Körper von großer Verwandschaft zum — O mit einem Körper von großer Verwandschaft zum + O gerieben wird. Nur in diesem Fall können sich die beyden elektrischen Materien vollkommen scheiden, und an beyde Körper vertheilen. So war es van Marum unmöglich, eine Scheibe von matt geschliffnem Glas durch das Reiben mit Quecksilber auch nur im geringsten zu elektrisiren, was um so auffallender war, da sonst das Quecksilber als ein sehr guter Reiber sich zeigte. Man sollte sich also, wenn von einem allgemeinen Grundsatz die

Rede

Rede ist, nach welchem bestimmt werden soll, welcher von 2 an einander geriebnen Körpern — E zeigen werde, nur an die entscheidenden Beyspiele halten, wo die erregte Elektricität stark genug, und von zufälligen, kleinen Umständen weniger abhängig ist. Denn

b) es kommt wirklich bey dem elektrischen Verhältniß zweener Körper auf Kleinigkeiten an, die, weil man sie übersieht, den Schein einer Ausnahme von der Regel geben, im Grunde aber die vollkommenste Bestätigung der Regel sind.

So kann ein Körper, der sonst geringere Verwandschaft zum — O zeigt, als ein andrer, in diesem Falle gerade mehr erwärmt seyn, und also in diesem Falle das — O stärker anziehen, und wie es der Regel nach seyn soll — E zeigen, während er ein anders Mal bey gleicher Erwärmung beyder Körper + E zeigt, abermals wie es der Regel nach seyn soll. So kann ein Körper, der an sich weniger verbrennlich ist, eine rauhere Oberfläche haben als der andre, er wird durch das Reiben stärker erhitzt, und zeigt — E, da er der Regel nach, alles übrige gleich gesetzt, + E zeigen sollte. So hängt das elektrische Verhältniß der Körper großentheils von der relativen Stärke des Drucks ab, den sie erleiden. Z. B. wenn über ein seidnes Band ein andres ihm völlig ähnliches so weggezogen wird, daß es immer, seiner ganzen Länge nach, dieselbe Stelle des andern Bandes reibt,

so ist natürlich, daß diese beständig geriebne Stelle stärker erwärmt wird, als das Band, das seiner ganzen Länge nach gerieben wird, daß also jene Stelle das — O stärker anzieht, und wie es seyn soll — E zeigt.

Auf solche Untersuchungen kann die experimentirende Physik sich einlassen; dem Philosophen ist es um allgemeine Gesetze zu thun. Durch kleine Umstände kann wohl der Fall, niemals aber die Regel selbst, welche auf größern Analogien beruht, unmerklich verändert werden. Indeß zeigt auch ein flüchtiger Blick auf die gewöhnlichen Tabellen, daß die Regel wirklich in den meisten Fällen der Veränderlichkeit der Umstände unerachtet doch eintrifft, nämlich

2) daß von 2 verbrennlichen Körpern, alle andre Umstände gleich gesetzt, derjenige, welcher die größere Verwandschaft zum — O hat, oder durch das Reiben erlangt, regelmäßig — E zeigt.

Wenn man Extreme vergleicht, wie Metalle und Schwefel, wird dieser Satz durchgängig bestätigt. Wo nur der Unterschied der Körper selbst stark genug markirt ist, zeigt sich auch der Unterschied ihrer Elektricitäten sehr deutlich. Es ist kein Wunder, daß bey Körpern, die dem — O ganz oder beynahe gleich verwandt sind, dieser Unterschied von kleinen unbemerklichen Umständen abhängig, oder auch ganz dunkel und undeutlich werden muß. Es

wird

wird niemand läugnen, daß Metalle ein geringeres Bestreben zeigen, sich mit dem Sauerstoff der Lebensluft zu verbinden, als z. B. Schwefel, denn daß einige Metalle der atmosphärischen Luft ausgesetzt, oxydirt werden (rosten), kommt höchstwahrscheinlich von einer Zerlegung des atmosphärischen Wassers her. Es scheint, daß das Oxygene in concreterer Gestalt weit stärker auf Metalle wirkt, als in Gasgestalt. Ich bin weit entfernt, zu läugnen, daß nicht auch die Metalle so wie ohne Zweifel alle Körper eine eigenthümliche Atmosphäre um sich bilden; ich läugne auch nicht, daß sie in großem Grade das — O anziehen, ich behaupte nur, daß sie es weniger anziehn als verbrennlichere Substanzen. Nun zeigen auch wirklich Metalle, mit den meisten verbrennlichen Körpern gerieben, positive Elektricität. Sie werden nur negativ mit Glas (auch dem mattgeschliffnen), mit weißer Seide, mit dem weißen Fell eines Thiers u. s. w. positiv dagegen mit Harz, schwarzer Seide u. s. w. Schwefel hingegen zeigt hartnäckig mit jeder andern Substanz — E. Ja die (negativ-) elektrische Beschaffenheit des Schwefels ist so stark, daß er Monate lang, wenn die Elektricität einmal in ihm erregt ist, eine elektrische Atmosphäre um sich zeigt, zum deutlichsten Beweis, daß alle diese Körper eine idio-elektrische Natur haben.

Welche kleine Umstände auf das elektrische Verhältniß verschiedner Körper Einfluß haben, sieht man aus den

spielen-

spielenden Versuchen, die vorzüglich Symmer mit Bändern von verschiedner Farbe angestellt hat. Ein schwarzes seidnes Band und ein weißes, zwischen den Fingern gerieben, zeigen jenes — E, dieses + E. Ich habe schon oben gesagt, daß Körper mit weißgefärbter Oberfläche eben so, wie durchsichtige Körper das — O zurückstoßen, und das + O anziehen. Daher kommt es, daß das schwarze Band, das auch im Brennpunct leichter sich entzündet, weil es das — O stärker anzieht, mit einem weißen immer negativ-elektrisch wird. Ein weißes Band auf einen schwarzen Strumpf gelegt, und mit einem schwarzen Strumpf gerieben, wird positiv. Ein weißes Band mit schwarzem warmem Sammet gerieben, wird positiv; ein schwarzes, mit weißem Sammet gerieben, negativ. (Man findet diese und ähnliche Versuche in den Philos. Transact. Vol. LI. P. I. no. 36.) Ich brauche nicht zu wiederholen, daß die schwarze Farbe das beständige Zeichen phlogistischer Beschaffenheit, (d. h. einer grossen Verwandschaft zum — O) ist.

Da wo die verbrennlichen Körper näher an einander gränzen, und ihre Unterschiede in einander verfließen, scheint oft bloß die Farbe ihr elektrisches Verhältniß zu bestimmen. Daß z. B. Wolle mit so vielen Körpern, mit mattgeschliffnem Glas, Harz, Siegellack, Holz u. s. w. + E zeigt, kommt aller Wahrscheinlichkeit nach daher, daß man gewöhnlich weiße Wolle gebraucht hat, ebenso

beym

beym Papier, und bey andern Substanzen, wo man bisher immer die Farbe unbestimmt gelassen hat.

Doch vielleicht tritt hiebey noch ein anders Verhältniß ein, worauf uns die verschiedne elektrische Leitungskraft der Körper aufmerksam machen muß.

Wenn wir dem oben aufgestellten Begriff von Leitungskraft treu bleiben wollen, so sind elektrische Nichtleiter alle diejenige Körper, die gegen + O oder — O eine große Capacität beweisen. Das Glas, das vom + O (dem Licht) durchdrungen wird, der Schwefel, die Wolle und andre leichtverbrennliche Körper, die sich mit dem — O durchdringen, und diese Materie, selbst im gewöhnlichen Zustand, als eine eigenthümliche Atmosphäre um sich sammeln, sind Nichtleiter der positiven sowohl als negativen Elektricität.

Körper, die sich gegen die elektrische Materie neutral verhalten, sind Halbleiter, wohin man vorzüglich das Wasser rechnen kann, das zwar ein Leiter, aber ein schlechterer Leiter der Elektricität ist. An solchen Körpern bewegt sich die elektrische Materie nur vermöge ihrer eignen Elasticität fort.

Leiter der Elektricität sind solche Körper, die die elektrische Materie durch eine eigenthümliche Bewegung (Zurückstoßung) fortpflanzen.

Es ist sehr merkwürdig, daß kein elektrischer Leiter phosphorescirt, daß kein leichtverbrennlicher

Körper

Körper im gewöhnlichen Zustand die elektrische Materie leitet, daß aber auch kein verbrannter (mit dem — O verbundner) Körper ein elektrischer Leiter ist. Aus dem letzten Umstand hat Priestley (Obseruations on different Kinds of air II. 14.) geschlossen, daß die Körper ihre leitende Eigenschaft dem Phlogiston verdanken. „Hätte ich noch im Wasser, sagt er, Phlogiston gefunden, so würde ich geschlossen haben, es gebe in der Natur keine leitende Kraft, die nicht die Folge einer Verbindung dieses Principiums mit irgend einem Grundstoffe wäre. Metalle und Holzkohlen stimmen damit genau überein. Sie leiten, so lange sie Phlogiston enthalten, sie leiten nicht mehr, sobald man ihnen dasselbe entzieht.“ In einer Anmerkung setzt er alsdann hinzu: „Da ich seit dieser Zeit gefunden habe, daß ein langes Hin- und Herschütteln der Luft im Wasser dieselbe verderbt, so daß alsdann kein Licht mehr in ihr brennt, welches genau die Wirkung einer jeden Zersetzung des Phlogiston ist, so schließe ich nun, daß der angeführte Grundsatz allgemein wahr seye.“ (Man vgl. Cavallo a. a. O. S. 94.)

Allein Priestley hat hiebey den Umstand übersehen, daß die Körper wirklich nicht bloß im Verhältniß des Grads ihrer phlogistischen Beschaffenheit Leiter der Electricität sind, sondern daß hier ein combinirtes Verhältniß eintritt. Ich werde dieß weiter erklären.

Idioelektrisch sind Körper nur, wenn sie das + O der elektrischen Materie nicht in eben dem Grade zurückstoßen, als sie die ponderable Materie anziehen. Elektrische Leiter hingegen sind alle solche Körper, die in eben dem Grade in welchem sie die ponderable Materie anziehen, das + O der Elektricität zurückstoßen. Mit diesem Grundsatz stimmt die Erfahrung überein. Die Metalle leiten die Elektricität im umgekehrten Verhältniß ihrer Schmelzbarkeit durch den elektrischen Funken, oder was dasselbe ist, im umgekehrten Verhältniß ihrer Durchdringlichkeit für das + O der Elektricität. (Denn sie können durch den elektrischen Funken nur insofern geschmolzen werden, als das elektrische Licht sie durchdringt, weil (nach der obigen Theorie) phlogistisirtes Licht = Wärmematerie ist, und kein Körper anders, als durch Wirkung der Wärmematerie, schmelzbar ist). Van Marum hat gefunden, daß von allen Metallen das Kupfer am wenigsten durch Elektricität schmelzbar ist. (Man sehe seine Beschreibung einer großen Elektrisirmaschine ꝛc. erste Fortsetzung S. 4.) Eisen, wenn es auch zu dick ist, durch den Funken geschmolzen zu werden, wird wenigstens glühend, Kupfer nur, wenn es sehr dünn ist. (Das. S. 8.) Dieses Metall nun, das für das elektrische Licht am undurchdringlichsten scheint, ist nach van Marum (a. a. O. S. 33.) zugleich der beste Leiter der Elektricität.

Man

Man weiß, daß Metalle (im metallischen Zustande) überhaupt dem Licht impermeabel sind, daß sie, wenn nur ihre Oberfläche gut polirt ist, das Licht in großer Quantität und mit großer Kraft zurückstoßen. Dagegen scheinen andre, in gewöhnlichem Zustand undurchsichtige, Körper im elektrischen Zustand für das Licht in gewissem Grade permeabel zu werden, und gerade diese Körper sind Nichtleiter der Elektricität. Wenn man Glaskugeln, in denen die Luft verdünnt ist, inwendig so mit Siegellack überzieht, daß sie nur um ihre Pole auf einige Zoll weit ohne Ueberzug und also durchsichtig sind, so bemerkt man mit Erstaunen, daß die Hand, welche sie von außen reibt, durch den Ueberzug von Siegellack hindurch, bis auf ihre kleinste Züge sichtbar wird.

Vielleicht ist die größre Permeabilität für das + O die Ursache, warum einige verbrennliche Körper vor andern von gleicher Verbrennlichkeit, mit diesen gerieben, die *positive* Elektricität sich aneignen.

Was ganz klar wird, ist, daß die idioelektrischen Körper nicht sowohl wegen ihrer Verwandschaft zum — O, als weil sie für das + O durchdringlicher sind, die Elektricität zurückhalten. Dieß ist ganz, wie wir es erwarten mußten, da die elektrische Materie eigentlich nur dem + O ihre Expansibilität verdankt. Das Gesetz also, nach welchem die Körper *negativ-elektrisch* werden, ist von dem, nach welchem sie *Leiter* oder *Nichtleiter* der

Elektri-

Elektricität sind, ganz verschieden. Negativ-elektrisch werden die Körper im Verhältniß ihrer Anziehungskraft gegen das — O. Sobald diese Anziehungskraft einen gewissen Grad übersteigt, hören sie auf, idioelektrisch zu seyn, und werden Leiter der Elektricität. Idioelektrisch werden sie nur bey einem Grade der Anziehung gegen das — O, der nicht in eine Zurückstoßung gegen das + O ausschlägt. Daher werden idioelektrische Körper durch Erwärmung, d. h. durch Vergrößrung ihrer Anziehungskraft gegen das — O elektrische Leiter, nicht, weil sie jetzt das — O stärker anziehen, sondern weil sie in gleichem Verhältniß das + O stärker zurückstoßen. Das Glas zeigt vielleicht ebendeßwegen eine so große Verschiedenheit in Ansehung seiner Fähigkeit, elektrisch zu werden. Priestley hat gefunden, daß die nächste Ursache dieser Verschiedenheit darin liegt, daß die Oberfläche von neugeblasnem Glase sich einigermaßen leitend verhält. (History and present state of electricity p. 588.) Nollet will dasselbe von frischgegoßnem Harz und Wachskuchen wahrgenommen haben. Vielleicht, daß sie erst allmählig eine gewisse Permeabilität für das Licht erlangen. Doch hat van Marum nichts ähnliches bemerkt.

Jetzt ist erklärt, warum alle leichtschmelzbare und leichtverbrennliche Substanzen negativ-idioelektrisch sind. Sie sind negativ-elektrisch, weil sie leicht

leicht verbrennlich sind, idio-elektrisch, weil sie leicht schmelzbar d. h. dem Licht durchdringlich sind.

Es ist erklärt, warum durchsichtige, unverbrennliche Körper positiv-idioelektrisch sind. Sie sind positiv-elektrisch, weil sie unverbrennlich sind, oder mit andern Worten, weil sie das — O zurückstoßen, idioelektrisch, weil sie in demselben Verhältniß durchsichtig sind, oder, mit andern Worten, das + O anziehen.

Es ist endlich erklärt, warum alle verbrennliche aber schwerflüssige Substanzen, wie die Metalle, Leiter der Elektricität sind. Sie leiten die Elektricität, weil sie nicht nur verbrennlich sind, d. h. das — O anziehen, sondern weil sie auch schwerflüssig, d. h. für das + O in hohem Grade impermeabel sind.

Es ist äußerst merkwürdig, daß nach demselben Gesetze, nach welchem die Capacität eines Körpers für die Wärme vermehrt oder vermindert wird, auch seine Capacität für die Elektricität vermehrt oder vermindert wird. Ein Körper heißt in dem Grade erhitzt, als er die Wärmematerie zurückstößt. So leiten elektrische Leiter, wenn sie erhitzt werden, noch besser, Halbleiter werden durch Erwärmung vollkommne Leiter, Nichtleiter wenigstens Halbleiter der Elektricität. In eben dem Verhältniß, in welchem ein Körper mit dem — O sich verbindet, wird seine Capacität für die Wärmematerie vermehrt. Eben so

verlieren

verlieren die besten elektrischen Leiter, die Metalle, durch Verkalkung ihre Zurückstoßungskraft gegen die Elektricität, und werden in eben dem Verhältniß idioelektrisch, als sie von dem — O durchdrungen, oder dem Zustand der Verglasung nahe gebracht werden.

Ist irgend etwas beweisend für die Identität der positiven Materie des Lichts, der Wärme und der Elektricität, so ist es diese Uebereinstimmung der Gesetze, nach welchem sie in diesen verschiednen Zuständen, deren sie fähig ist, von den Körpern angezogen oder zurückgestoßen wird. Ich habe diese Uebereinstimmung nicht gesucht, sie hat sich mir selbst angeboten.

Ich bin überzeugt, daß wer das in der Natur immer wiederkehrende Wechselverhältniß zwischen dem Oxygene und der Wärme richtig aufgefaßt hat, mit demselben den Schlüssel zur Erklärung aller Hauptveränderungen der Körper gefunden hat. Man sollte denken, daß so viele Analogien über die Quelle der elektrischen Erscheinungen nicht zweifelhaft lassen können. Jene Analogien aber sind nur da für den, der sie aufzufassen fähig ist, für diesen sind sie oft beweisender als selbst angestellte Versuche; Versuche aber sind allgemein-überzeugend. Alle bisher angestellten Versuche aber reichen noch bey weitem nicht hin, irgend eine Theorie außer Zweifel zu setzen. Neue und bis jetzt unbekannte Versuche werden die Sache zur Entscheidung bringen, wenn erst irgend

ein

ein Chemiker entschlossen ist, der Lavoisier der Elektricität zu werden.

* * *

6.

Ich kann und will mir selbst nicht bergen, wie unvollständig die voranstehende Untersuchung ist, da sie uns höchstens nur über das Wesen der Einen von beyden elektrischen Materien Aufschluß giebt. Ich kann mich nämlich, je länger ich darüber nachdenke, immer weniger überreden, daß in den beyden elektrischen Materien kein andrer Stoff außer dem Oxygene thätig seye. Ich glaube zuerst gefunden zu haben, daß das elektrische Verhältniß der Körper sich nach ihrer verschiednen Verwandschaft zum Oxygene richtet. Ich wünsche aber nichts mehr, als daß irgend ein höheres Verhältniß entdeckt werde.

Versuche haben über den elektrischen Dualismus noch nichts Entscheidendes gelehrt. Ich glaube aber a priori zu wissen, daß in den elektrischen Erscheinungen ein Conflict zwoer Materien sich offenbart, deren Verhältniß ein höheres ist, als das zwischen Oxygene und phlogistischer Materie statt findet, oder deutlicher, daß das Elektrisiren etwas ganz anders ist, als ein Verbrennen. Das Azote, so wie es in der Atmosphäre vorkommt, ist kein brennbarer Stoff. Eben deßwegen ist es vielleicht der-

derjenige Bestandtheil der atmosphärischen Luft, der sie einer elektrischen Zerlegung fähig macht. Einer phlogistischen Zerlegung wäre sie fähig, auch wenn sie reine Lebensluft wäre. Wer weiß, ob in reiner Lebensluft überhaupt Elektricität erregbar ist, oder ob wenigstens in einem solchen Medium beyde Elektricitäten erweckt werden können.

So lange, bis wirkliche Versuche uns eines Bessern belehren, oder gar vom Gegentheil überzeugen, werde ich immer geneigt seyn, zu glauben, daß die ursprüngliche Heterogeneität der atmosphärischen Luft (in welcher bis jetzt allein experimentirt worden ist), mit der Heterogeneität der beyden elektrischen Materien in irgend einem noch unbekannten Zusammenhang stehe.

Wenn man bedenkt, daß im elektrischen Proceß ein Dualismus sich offenbart, daß derselbe Dualismus in der animalischen Natur (deren ersten Entwurf gleichsam die atmosphärische Luft enthält) wiederkehrt, so wird man zum voraus geneigt, die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft für Etwas weit höheres zu halten, als man gewöhnlich sich einbildet.

Vielleicht, daß es neuen und bis jetzt ununternommnen Versuchen aufbehalten ist, uns über die Natur der Stickluft, die jetzt noch so gut als verborgen ist, Aufschlüsse zu geben.

So lange man uns diese wunderbare und gleichförmige Vereinigung ganz heterogener Materien in der atmosphärischen Luft nicht gründlicher, als durch eine Vermengung zwoer heterogener Luftarten erklären kann, betrachte ich der zahlreichen Versuche der Chemie unerachtet, die Luft die uns umgiebt, als die unbekannteste, und beynahe möchte ich sagen, räthselhafteste Substanz der ganzen Natur.

Sollte das Azote der Atmosphäre wirklich nur zu dem Ende da seyn, daß nicht eine reine Aetherluft unsre Lebenskraft erschöpfe, oder sollte die Stickluft noch unbekannte Eigenschaften, und irgend einen positiven Zweck haben? Die französischen Chemiker haben neuerdings gefunden, daß das Athmen in reinem Sauerstoffgas nicht mehr Luft zersetzt, als das Athmen in gemeiner Luft, und doch hat das fortgesetzte Einathmen reiner Luft so gefährliche Folgen für den thierischen Körper.

Sind denn die Erfahrungen über das Leuchten des Phosphors im Stickgas schon alle hinlänglich erklärt, und auf die Seite gebracht? Wie, wenn ein Element der elektrischen Materie im Stickgas enthalten wäre? — Die leuchtenden Wolken, welche der Phosphor in diesem Gas aussendet, und durch den ganzen Raum des Recipienten verbreitet, haben sie nicht Aehnlichkeit mit dem elektrischen Licht in luftverdünntem Raum?

Sollte

Sollte wenigstens das Azote die Bedingung seyn, unter welcher allein aus der Lebensluft entgegengesetzte elektrische Materien entwickelt werden können, so wie Göttling's Versuchen zufolge die Gegenwart der Stickluft die nothwendige Bedingung ist, ohne welche der Phosphor bey niedriger Temperatur nicht leuchtet, ein Phänomen, das wohl auch eigentlich noch nicht erklärt ist.

Sollten nicht Versuche in dieser Rücksicht angestellt, selbst über die bis jetzt unbekannte Zusammensetzung des Phosphors Aufschluß geben? Wird ein Element der elektrischen Materie vielleicht aus dem Phosphor selbst entwickelt, wenn er in Stickluft leuchtet? Woher der Phosphorgeruch, der sich in einem Zimmer verbreitet, wo man elektrisirt? Große Chemiker vermuthen, daß ein Hauptbestandtheil des Phosphors Azote (Phosphorogène?) seye. Woher die große Quantität Phosphor, die im thierischen Körper continuirlich erzeugt wird?

Ehe man in verschiednen Luftarten, erst in reiner Lebensluft, dann in Stickgas, dann in einer aus beyden Gasarten in verschiednem Verhältniß gemischten Luft, elektrisirt hat, ist selbst die Theorie des Lichts und des Verbrennens, wie viel mehr die Theorie der Elektricität unvollständig und ungewiß.

Ehe man erst die Wirkung der negativen, so gut als der positiven Elektricität auf verschiedne Substanzen, und vor-

vorzüglich auf verschiedne Luftarten geprüft hat, kann man aus den einseitigen Experimenten, welche bis jetzt mit positiver Elektricität angestellt wurden, auf die Natur der elektrischen Materie überhaupt keine sichre Schlüsse machen. Wenn es zwo ganz entgegengesetzte elektrische Materien giebt, werden sie nicht ganz verschiedner Wirkungen fähig seyn?

Achard sah geschmolznen Schwefel durch elektrische Schläge alkalisch werden, (v. Humboldt über die gereizte Nerven- und Muskelfaser S. 446.). Diese Erfahrung leidet mehrere Erklärungen. Wie aber, wenn das Azote, oder ein Element desselben, in die elektrische Materie eingienge, welche Bestätigung fände hierdurch der Gedanke der neuern Chemiker, das Azote als das principe alcaligène anzusehen! Welch ein durchgreifender Dualismus alsdann! — In der Atmosphäre wären das positive und negative Princip des Lebens, positive und negative elektrische Materie, oxygène und alcaligène, ein Gegensatz der sich in der ganzen Natur, (zuerst zwischen Säuren und Alcalien), wiederfindet.

Es ist wahr, daß einigen Experimenten zufolge, die ich im Anhang zu diesem Abschnitt zugleich mit den merkwürdigsten Versuchen, die Natur der elektrischen Materie betreffend, anführen werde, das elektrische Wesen keinen phlogistischen Stoff mit sich führen sollte. Aber das Azote, so wie es in der Atmosphäre vorhanden ist, ist

auch

auch kein phlogistischer Stoff. Der elektrische Funken nur schlägt eine schwache Salpetersäure nieder aus einem Gemisch von reiner und azotischer Luft. Eben jene Erfahrung ist ein Beweis, daß das Elektrisiren in eine weit höhere Sphäre der Naturoperationen gehört, als die Oxydationsprocesse. Denn beym Elektrisiren zeigt sich keine Spur einer schon vorhandnen oder erst erzeugten Säure.

7.

Die Erzeugung der Elektricität im Großen hängt so sehr zusammen mit der Beschaffenheit der Atmosphäre, und den merkwürdigsten Revolutionen in derselben, daß eine neue und auf genaue Versuche gebaute Theorie der Elektricität endlich vielleicht auch über den dunkelsten Theil der Naturlehre, die Meteorologie einen neuen Tag heraufführen würde.

Die Frage, welche ich in den Ideen zur Ph. der N. aufgeworfen habe, durch welche Mittel die Natur dieselbe (chemische) Beschaffenheit der atmosphärischen Luft, der zahllosen Verändrungen in ihr unerachtet, continuirlich zu erhalten weiß, ist meines Erachtens von der höchsten Wichtigkeit, aber aus allen Thatsachen und Theorien der bisherigen Physik unbeantwortlich.

Vielleicht sind eben jene Verändrungen in dem Luftkreis selbst das Mittel, durch welches die Natur die glück-

liche

liche Proportion der Mischung unsrer atmosphärischen Luft continuirlich zu erhalten weiß. Wie wenn Elektricität aus einer Verändrung dieser Proportion entstünde, und wenn eben deßwegen eine elektrische Explosion das Mittel wäre, sie wiederherzustellen? Verkündet nicht die allgemeine Bangigkeit, die den großen elektrischen Explosionen vorangeht, eine veränderte Mischung der allgemeinen Luft, und das freyere Athmen der ganzen lebendigen Natur nach jedem Gewitter, die wiederhergestellte Proportion in diesem allgemeinen Medium des Lebens? Verräth nicht das Steigen des Barometers und die auf jedes Gewitter erfolgende erfrischende Kühle eine Vermehrung des Sauerstoffs in der Atmosphäre, da von diesem allein die Wärmecapacität der Luft abhängt? (Vgl. oben S. 77. ff.)

Die Quelle der Elektricität, die aus der Gewitterwolke sich entladet, liegt so wie die Quelle des Regens, den sie ergießt, außer ihr. Dieß hat de Luc erwiesen.

So wäre also der Regen nur das Phänomen einer allgemeinen Capacitätsverändrung der Luft, und die Wolke nur der Vorhang, der uns jenen großen atmosphärischen Proceß verbirgt, der die Ordnung der Natur wiederherstellt.

Es ist kein Wunder, daß die bisherigen Vermuthungen über den Ursprung der atmosphärischen Elektricität die Dürftigkeit der Vorstellungsart mit

den

den bisherigen Hypothesen über den Ursprung des Regens getheilt haben.

Wenn die Wolken nichts weiter sind als präcipitirte Wasserdünste, so ist der Gedanke, die elektrische Materie mit dem Wasser von der Erde aufsteigen, und mit ihm zur Erde zurückkehren zu lassen, allerdings der natürlichste Gedanke. Volta nahm an, daß Wasser in Dunst verwandelt eine größre Capacität für die elektrische Materie erlange, und umgekehrt. Das erstere schloß er aus einigen Versuchen, denen zufolge das Wasser ein Gefäß, aus dem es verdünstet, negativ-elektrisch zurück läßt. Man sieht leicht, daß er hierbey die Franklin'sche Hypothese im Sinn hatte. Ueberdieß hat Saußüre gefunden, daß das Gefäß, aus welchem Wasser verdünstet, beynahe eben so oft positive Elektricität erlangt.

So gemein auch die Behauptung ist, daß mit jeder Erzeugung von Dünsten oder Dämpfen Elektricität entstehe, so wünsche ich doch, daß man genau zusehe, ob nicht in den meisten Fällen, wo sich beym Verdünsten Elektricität zeigte, eine Zerlegung des Wassers mit im Spiel war?

* * *

Saußüre hat über die Erzeugung der Elektricität durch Verdampfung folgende interessante Versuche gemacht.

Wasser,

Wasser, in einen bis zum Glühen erhitzten Schmelztiegel von Eisen gegossen, erzeugte Elektricität, anfangs + E, dann — E bis zum höchsten Grad, den die Elektricität in dieser Aufeinanderfolge erreichte, darauf o, endlich wieder + E. — Ganz verschieden fiel derselbe Versuch aus, als er zum zweytenmal mit demselben Gefäß angestellt wurde. Die Elektricität war beständig positiv. (Vielleicht weil das Gefäß beym zweyten Versuch eine vollkommnere Zerlegung des Wassers zu bewirken fähig war). Ein dritter Versuch, der in einem kleinen Schmelztiegel von Kupfer angestellt wurde, gab beständig + E; da der Versuch wiederholt wurde anfänglich — E, dann + E bis an's Ende. Ein kleiner Schmelztiegel von Silber zeigte bey dem nämlichen Versuch das erstemal beständig — E, dann + E, darauf o. Im dritten Versuch erhielt man eine weit stärkere Elektricität, anfänglich — E, wobey die Korkkugeln des Elektrometers um $3\frac{1}{2}$ Linien auseinandergiengen, hernach + E, wo dieselben von $\frac{7}{10}$ einer Linie bis zu 6 Linien aus einander getrieben wurden. — In einem Schmelztiegel von Porcellain erhielt man durch denselben Versuch immer — E.

Aus diesen Erfahrungen zieht Saußure (Voy. dans les Alpes T. III. §. 809 — 822.) folgenden Schluß: „l'electricité est positive avec les corps capables de décomposer l'eau, (tels, que le fer et le cuivre), et negative avec ceux, qui ne causent aucune

aucune alteration." Bis hierher, wie mir dünkt ganz gut!

Saußüre schließt weiter: „Je serois donc porté à regarder le fluide électrique comme le résultat de l'union de l'élement du feu avec quelque autre principe, qui ne nous est pas encore connu. Ce seroit un fluide analogue à l'air inflammable, mais incomparablement plus subtil. — Le fluide électrique serait produit comme le gaz inflammable par la décomposition de l'eau. — Suivant ce systême lorsque l'opération, qui convertit l'eau en vapeur, produit en même tems une décomposition, il s'engendre du fluide électrique." etc. etc.

Gegen diese Hypothese kann man einwenden, daß man bey so vielen Experimenten über die Wasserzerlegung, z. B. wenn das Wasser durch glühende eiserne Röhren getrieben wird, immer brennbare Luft (gaz hydrogène) erhält, daß also die elektrische Materie, die dabey mit zum Vorschein kommt, nicht auch brennbares Gas seyn, oder aus demjenigen Bestandtheil des Wassers entspringen kann, der dieses Gas bildet. Saußüre könnte sich zwar auf einen Versuch berufen, den er a. a. O. erzählt, nämlich, als er in eine Eisengranate von 3½ Zoll Diameter, nachdem sie bis zum Weißglühen erhitzt war, Wasser goß, zeigte sich an ihrer Oeffnung eine sehr lebhafte Flamme — offenbar die Flamme des gaz hydrogène, das, mit der atmo-

atmosphärischen Luft in Berührung, durch das Glühen des Eisens entzündet wurde. „So lange, sagt S., als die Flamme erschien, war keine Elektricität zu spüren, im Augenblick da sie verschwand, zeigte sich Elektricität." Allein als die Granate Zeichen von Elektricität zu geben anfieng, entwickelte sich ohne Zweifel auch noch brennbares Gas, nur daß es nicht mehr entzündet wurde, weil die Granate jetzt nicht mehr so stark, als vorher glühte, daß aber keine Elektricität sich zeigte, so lange das entwickelte Gas in Flamme gerieth, ist sehr begreiflich, weil Flamme und Rauch vorzügliche Leiter der Elektricität sind.

Eher also bin ich geneigt zu glauben, daß die Quelle der Elektricität, die bey diesen Versuchen zum Vorschein kommt, (nicht in dem brennbaren Bestandtheil, sondern) im Oxygene des Wassers zu suchen ist. Das Wasser wird in die zwo Luftarten, in brennbares und in Sauerstoffgas zerlegt: daß entzündliches Gas sich entwickelt, hat S. selbst gefunden. Also muß dabey auch Sauerstoffgas entstehen, dieses, indem es einen Theil seiner ponderabeln Basis an das glühende Metall abgiebt, muß, wenn unsre obige Theorie richtig ist, dadurch zu elektrischer Materie modificirt werden.

Warum jetzt + E, jetzt — E erscheint, kann Saußüre nicht ohne neue Hypothesen erklären. Nach unsrer Hypothese könnte es bloß von dem Grade der Oxydation

dation abhangen, dessen das Metall fähig ist, ob es das Sauerstoffgas zu positiver oder zu negativer elektrischer Materie modificirt; und so stimmen freylich auch diese Versuche mit der Voraussetzung überein, daß beyde elektrischen Materien nichts anders sind, als ein zerlegtes Oxygene.

Indeß verlangen alle diese Versuche eine neue Prüfung. Warum giebt die Kohle (wenn sie isolirt ist) immer — E bey der Verdampfung? Dieses Phänomen ist schwer zu erklären nach unsrer Hypothese; schwerer noch nach der Saußüreschen.

* * *

Wenn wir mit Volta annehmen wollen, daß die atmosphärische Elektricität nur durch die Präcipitation der Wasserdünste erzeugt werde, wie wollen wir etwa erklären, daß bey der heitersten Luft, vorzüglich im Winter (wo bey weitem weniger Ausdünstung ist), eine weit größre Menge elektrischer Materie, als im Sommer, zur Erde herabkommt? („En été l'électricité de l'air serein est beaucoup moins forte, qu'en hiver." Saussure §. 802.)

Es ist merkwürdig, daß die elektrische Irritabilität der Luft mit der Kälte des Himmelsstrichs und der Jahrszeit, (wo bey trockner Witterung das Oxygene in der Atmosphäre concentrirt ist), auffallend zunimmt. — (Ueber die elektrische Beschaffenheit der Russischen Atmosphäre

sphäre hat Aepinus einige interessante Beobachtungen in seinem Brief an Dr. Guthrie mitgetheilt). — Ich gebe die Hoffnung nicht auf, daß zwischen der chemischen Beschaffenheit des Luftkreises, der atmosphärischen Elektricität, den Barometer- und Witterungsveränderungen, künftig irgend ein Zusammenhang entdeckt werde. Um dieselbe Zeit, wenn das Barometer in unsern Gegenden fällt, bey einer zum Regen geneigten warmen Witterung verschwindet allen Beobachtungen zufolge oft alle atmosphärische Elektricität, (als ob sie zur Bildung des Regens verwandt würde). Warum wird oft in einer feuchten Luft alle elektrische Erregung unmöglich gemacht? — Daß die Luft ein elektrischer Leiter wird, erklärt die Sache nicht. Denn wo keine Elektricität erregt wird, kann auch keine fortgeleitet werden. Der Regen fällt, und mit ihm kommt eine große Menge elektrischer Materie zur Erde herab. Zugleicher Zeit gewinnt der Luftkreis wieder seine vorige Schwere; so wie der Himmel heiter wird, ist die atmosphärische Elektricität beständig, (Saußüre und alle Meteorologen haben gefunden, daß die Elektricität der heitern Luft niemals = o ist). Wenn man bedenkt, daß die Schwere der atmosphärischen Luft großentheils von dem quantitativen Verhältniß des Sauerstoffs und des Stickstoffs in ihr abhängt, wenn man ferner bedenkt, daß ohne allen Zweifel eine Quelle der Elektricität im Sauerstoff zu suchen ist; daß unmittel-

unmittelbar vor jedem Regen die Schwere der Luft vermindert, und gewöhnlich auch die atmosphärische Elektricität schwächer wird; daß regelmäßig nach gefallnem Regen die Schwere der Luft, und mit ihr die Elektricität sich wiederherstellt, so kann man sich den Gedanken an irgend einen Zusammenhang jener Erscheinungen, auch wenn man ihn sich selbst oder andern nicht völlig entwickeln kann, doch nicht versagen.

Wenn auch in der Nähe der Erde ein solches verändertes Verhältniß der beyden Bestandtheile unsrer Atmosphäre unmittelbar vor dem Regen sich nicht im Eudiometer darstellen läßt, so beweist dieß nicht, daß in Gegenden, wohin kein Experiment reicht, in der eigentlichen Region des Regens nicht unmittelbar vor dem Regen, eine unverhältnißmäßige Quantität Sauerstoffluft auf irgend eine unbekannte Weise verschwinden, und indem der Regen fällt, wieder erzeugt werden könne.

Ohnehin sprechen noch andre Erscheinungen, z. B. der oft so schnelle Wechsel von Kälte und Wärme, für ein schnelles Entstehen und Verschwinden von Sauerstoff in der Atmosphäre, wenn dieser (nach dem obigen) der Grund der Wärmecapacität der Luft ist. Woher z. B. die unverhältnißmäßig-schnelle Zunahme der Kälte unmittelbar vor Aufgang der Sonne?

V.

Es ist erstes Princip einer philosophischen Naturlehre, in der ganzen Natur auf Polarität und Dualismus auszugehen.

Wenn die Erdatmosphäre ein Product heterogener Principien ist, sollten nicht alle Verändrungen in ihr dem allgemeinen Gesetze des Dualismus unterworfen seyn, so daß positive und negative atmosphärische Processe sich continuirlich das Gleichgewicht halten? Vielleicht daß alle diese Fragen ihre Antwort in einer höhern Physik finden, die eben da aufhört, wo die jetzige Physik anfängt. Was Baco schon gewünscht hat, daß die Aufmerksamkeit der Naturforscher sich immer mehr auf die Betrachtung der allgemeinverbreiteten ätherischen Principien wende, geht jetzt allmählig in Erfüllung. Die tiefere Kenntniß unsrer Atmosphäre wird den Schlüssel zu einer ganz neuen Naturlehre geben. Durch die Atmosphäre geht der allgemeine Kreislauf, in welchem die Natur fortdauert; in ihr als geheimer Werkstätte wird vorbereitet, was der Frühling entzückendes, oder der Sommer schreckendes hat; in ihr endlich sieht der begeisterte Naturforscher schon den ersten Ansatz und gleichsam den Schematismus aller Organisation auf Erden.

a.

Vorerst bin ich lange begierig gewesen, zu erfahren, durch welche Mittel in unserm Luftkreis jener Grundstoff immer erneuert werde, der, in jeden Proceß der Natur verschlungen, endlich verzehrt werden müßte, hätte die Natur nicht für einen stets neuen Zufluß desselben gesorgt.

Da die Vegetation auf der Erde niemals stillsteht, so muß unaufhörlich eine Menge Lebensluft aus den Pflanzen fast aller Climate sich entwickeln. Wir können selbst annehmen, daß die Luft auf diesem Wege in sehr großer Quantität entwickelt wird, wenn wir bedenken, welche Menge Licht ein einziger Baum, dessen dichtes Laubwerk keinen Strahl durchläßt, an einem einzigen Sommertage auffängt. Da die Vegetation auf der Einen Seite der Erde eben beginnt, wenn sie auf der andern erstirbt, so werden die großen Winde die sich um diese Zeit gewöhnlich erheben, die entwickelte Lebensluft von der einen Seite der Erde zur andern führen, und so müßte in jeder Jahrszeit die Beschaffenheit der Atmosphäre in jedem Himmelsstrich, im ganzen genommen, sich gleich bleiben.

Allein wenn man erwägt, daß das Athmen der Thiere und das, seit Prometheus, auf Erden nicht erloschne Feuer, in jeder Jahrszeit ohne Zweifel eben so viel reine Luft verzehrt, als die Vegetation im Frühling und Sommer entwickelt, wenn man bedenkt, daß jene Luft

 vielleicht

vielleicht bestimmt ist, in ganz andrer Gestalt zur Erde zurückzukehren, und daß die Natur sie zu Processen anwenden kann, von denen wir noch höchst unvollständige Kenntniß haben, so wird es immer wahrscheinlicher, daß jener Grundstoff zugleich mit dem Aether des Lichts von der Sonne ausströme, und daß so eigentlich jenes wohlthätige Gestirn die Ursache ist, die unsern Luftkreis täglich neu verjüngt, und was er durch zahlreiche chemische Processe verliert, ihm aufs neue zuführt.

b.

Wenn das positive Princip des Lebens uns von der Sonne zuströmt, so muß das negative Princip (das Azote) die eigenthümliche Atmosphäre der Erde ausmachen. Welches die ursprüngliche Natur dieses Princips seye, können wir jetzt nicht mehr ausmachen, da ohne Zweifel, nachdem unser Luftkreis durch den Zusammenfluß entgegengesetzter Atmosphären sich gebildet hat, seine Natur durch den Einfluß des Lichts modificirt worden ist. Ohne Zweifel hat mit ihm das Licht zuerst die Principien der allgemeinen Polarität gebildet, die jetzt allgemein verbreitet sind, und deren bloßes Residuum die Luftarten sind, die wir jetzt in der Atmosphäre finden.

Was die Erfahrung uns unmittelbar gelehrt hat, ist nur, daß heterogene Principien in unserer Atmosphäre vereinigt sind; alles weitere besteht aus bloßen Schlüssen.

Hätten

Hätten unsre Untersuchungen eine andre Wendung genommen, vielleicht kennten wir jetzt die Atmosphäre nicht als ein Gemenge aus Lebens- und Stickluft, sondern als ein Product entgegengesetzter elektrischer Materien, und künftigen Versuchen wäre es vielleicht aufbehalten zu entdecken, daß diese beyden Materien sich auch als zwo heterogene Luftarten darstellen lassen. Unsre Untersuchungen scheinen den entgegengesetzten Gang genommen zu haben. Daß wir bis jetzt die atmosphärische Luft nur als ein Gemenge zwoer Luftarten kennen, kommt bloß daher, daß wir sie bisher höchst einseitig durch keine andre als phlogistische Processe untersucht haben.

c.

Was außer dem Wirkungskreis unsre Erde fluctuirt, wissen wir nicht, und diese Unwissenheit wird unsre Naturlehre in beständiger Unvollkommenheit erhalten. Wenn aber alle expansive Materien, wo sie keinen Widerstand finden, ihren eignen Ausbreitungskräften folgen, so muß der leere Raum innerhalb jedes Sonnensystems mit Materien von verschiednem Grad der Elasticität erfüllt seyn. Es ist möglich, daß das Licht nicht die einzige Materie ist, die von der Sonne ausströmt. Wenn dieses Element wegen der außerordentlichen Intensität seiner ausbreitenden Gewalt durch eigne Kraft bis zur Erde sich fortpflanzt, so erwarten vielleicht flüchtigere Materien ein leitendes Me-

dium, um durch dasselbe bis zu uns fortgepflanzt zu werden, und vielleicht wird selbst durch Einwirkung des Lichts auf die Erde und ihren Luftkreis erst ein solches Medium gebildet.

Vielleicht daß in den Höhen der Atmosphäre, wohin nur im Sommer etwa Wolken sich erheben, in jenen Gegenden, wohin die Alten den Sitz der Götter verlegten —

> Quas neque concutiunt venti neque nubila nimbis
> Adspergunt — semperque innubilus aether
> Integit et large diffuso lumine ridet, —

unsre Atmosphäre ein leichtzersetzbares Wesen berührt, das, sobald es ein leitendes Medium findet, erst in der Nähe unsrer Erde jene zerstörende Gewalt annimmt, die wir im Gewitter bewundern.

Die Quelle mancher meteorischen Erscheinungen wenigstens liegt in einer Luftgegend, wohin sich allen Berechnungen zufolge unsre Atmosphäre nicht erheben sollte.

So sah z. B. Halley, der Astronom, im Monat März des Jahrs 1719. ein Meteor, das ähnlich den Feuerkugeln, dergleichen man oft in den tiefern Luftregionen sieht, in einer Höhe, die nach seiner Berechnung 69 —73½ Engl. Meilen von der Erde entfernt ist. Den Diameter der Kugel berechnete er zu 2800 Yards, die Schnelligkeit ihrer Bewegung zu 300 engl. Meilen in einer Minute.

nute. Noch entfernter, genauen Berechnungen nach, gegen 90 engl. Meilen von der Erde, sah man in England ein eben so großes Meteor, das 1000 Meilen in einer Minute zu durchlaufen schien, am 18ten August 1785. Beyde Meteore, vorzüglich aber das von 1719, zeigten einen weit hellern Glanz, als Nordlichter zu zeigen pflegen, ohne wie diese in feurigen Strahlen auszuströmen. Beyde waren von Explosionen und einer über ganz England hörbaren Erschütterung der Atmosphäre begleitet.

Wollte man den gewöhnlichen Berechnungen trauen, so müßten diese Phänomene in einer 300,000 mal dünnern Luft, als diejenige ist, in welcher wir athmen, d. h. in einem so gut als völlig leeren Raume, der weder eine so große Flamme zu unterhalten, noch den Schall mit solcher Gewalt fortzupflanzen fähig wäre, erfolgt seyn. Gleichwohl kann man auch nicht annehmen, daß die Atmosphäre in einer solchen Höhe eine Dichtigkeit habe, die so großen Wirkungen proportional wäre. Man wird also annehmen müssen, daß in entfernten Luftregionen irgend ein Fluidum circulirt, das in verschiednem Verhältniß der Atmosphäre beygemischt, plötzlicher Verändrungen fähig, durch irgend eine Ursache schnell verdichtet und wieder ausgedehnt, sich mit gewaltigen Explosionen zersetzt, und seine Verwandschaft mit der Ursache des Lichts durch glänzende Phänomene beweiset.

d. Wel-

d.

Welchen großen Einfluß mag die Berührung verschiedner Medien, oder die schnelle Erzeugung und Entwicklung specifisch verschiedner Materien in den Höhen des Luftkreises auf die Veränderungen unsrer Atmosphäre haben! —

Die eigentliche Kraft der Natur wohnt nicht in der todten Materie, aus der die Masse der Weltkörper geballt ist, denn diese ist nur der Niederschlag des allgemeinen chemischen Processes, der die edlern Materien von den unedlern schied. Die Räume, durch welche die Masse der Weltkörper gleichförmig verbreitet war, sind durch dieses Fällen der gröbern Materie nicht leer geworden, sondern erst alsdann haben sich die expansiven Flüssigkeiten freyer und ungehinderter durch alle Räume der Welt verbreitet; in diesen Regionen eigentlich liegt der unerschöpfliche Quell positiver Kräfte, die in einzelnen Materien nach allen Richtungen sich verbreiten und Bewegung und Leben auf den festen Weltkörpern erzwingen und unterhalten. Was jeder einzelne Weltkörper sich von solchen Materien aneignen kann, sammelt er um sich als Atmosphäre, die jetzt für ihn der unmittelbare Quell aller belebenden Kräfte wird, obgleich ihr selbst diese Kräfte nur aus einem Quell zuströmen, der in weit entferntern Regionen liegt, wohin nur unsre Schlüsse, nicht aber unsre Beobachtungen reichen.

Die

Die Fülle von Kraft, die in den Tiefen des Universums immer neu erzeugt, in einzelnen Strömen sich vom Mittelpunct gegen den Umkreis des Weltsystems ergießt, einzig und allein nach demjenigen schätzen wollen, was wir durch einseitige Versuche aus unserer Atmosphäre entwickeln, verräth die Dürftigkeit der Begriffe, die von den einzelnen, in einem kleinen Kreise nur beobachteten Wirkungen, zu der Größe der letzten Ursache sich zu erheben unfähig sind.

Doch geschehen schon in unsrer gröbern Atmosphäre Dinge, welche zu erklären man vergebens sich anstrengt, so lange die dürftigen Begriffe unsrer (so eben erst entstandnen) Chemie das Bley sind, das den Flug unsrer Untersuchungen an der Erde zurückhält. Wenn man erst die Unvollständigkeit dieser Begriffe einsehen wird, wird man auch dem Skepticismus eines de Luc Gerechtigkeit widerfahren lassen, der nur die mangelhaften und oberflächlichen Vorstellungen bestritten, zugleich aber die Aussicht auf bey weitem umfassendere und höhere Naturerklärungen eröffnet hat.

Kein Theil der Naturlehre zeigt auffallender, als die Meteorologie, wie wenig unsre Experimente zureichen, den Gang der Natur im Großen zu erforschen. Es ist nützlich, ein solches Beyspiel in einer Schrift aufzustellen, welche durch eine vollständige Induction die Unzulänglichkeit

lichkeit einer bloß experimentirenden Physik darzuthun, bestimmt ist.

* * *

Kritik der gewöhnlichen meteorologischen Begriffe.

Der Anfang und Grund aller seichten meteorologischen Begriffe ist die fixe Idee einer Auflösung des Wassers in der Luft, wovon man doch bis jetzt noch keinen verständlichen Begriff zu geben im Stande war.

Durch welche Kraft löset die Luft das Wasser auf? und verhält sich das letztere so ganz passiv, als man sich vorstellt? Ich behaupte aber, daß keine Materie einer Auflösung in der andern fähig ist, ohne daß beyde von einer gemeinschaftlichen Kraft durchdrungen werden.

Einige Naturforscher haben wohl eingesehen, daß der gemeine Begriff von Auflösung ganz und gar nichts bedeute, so lange man nicht eine Ursache dieses Processes angeben könne. Für diese Ursache nahmen sie den Wärmestoff, und machten dadurch die Sache schwankender noch, und dreymal ungewisser. — So erklärt z. B. Saußüre, er glaube nicht, daß die Luft das Wasser unmittelbar auflöse, vielmehr glaube er, daß das Wasser nur darum einer Auflösung in der Luft fähig seye, weil

weil es durch das Feuer in einen elastischen Dunst verwandelt werde. (Versuch über die Hygeometrie §. 191.). Einen Schritt weiter gieng Pictet: durch Versuche im luftleeren Raum hatte er sich überzeugt, daß die Wärme- oder Feuer-Materie die einzige wirkende Kraft seye, die die Phänomene der Ausdünstung hervorbringe, und daß die Luft dabey nur wenig oder gar nicht beschäftigt seye. (Versuch über das Feuer §. 111).

Wenn Saußüre erweisen könnte, daß Wärmematerie das Wasser chemisch auflösen, und in einen permanent-elastischen Dunst verwandeln könne, würden alle Einwendungen de Luc's gegen ihn ihre Kraft verlieren. Aber der Natur des Wassers nach ist es ganz und gar unmöglich, daß die Wärmematerie mit ihm ein chemisches Product bilde. Ich habe den Grund davon in der dephlogistisirten Beschaffenheit des Wassers gefunden (S. 65. ff. dieser Schrift). Nur wenn das Wasser phlogistisirt wird, geht es in eine Gasart über, die jetzt keine Eigenschaft mit dem Wasser oder Wasserdampf gemein hat, und permanent-elastisch ist.

Da die Wärmematerie dem Wasser nicht vermöge chemischer Verwandschaft anhängt, so folgt, daß sie sich alsobald von ihm trennen muß, so bald nicht mehr Körper von geringerer Capacität sie gegen das Wasser treiben, oder zwingen, dem Wasserdampf anzuhangen.

Kein

Kein chemischer Proceß geht vor, ohne daß Qualitäten entstehen, oder vernichtet werden. Materien, die sich durchdringen sollen, müssen eine gemeinschaftliche Qualität erlangen, was nicht geschehen kann, ohne daß beyde ihre individuellen Qualitäten verlieren. So sind mit jeder chemischen Auflösung fester Körper Entwicklungen von Gasarten verknüpft, bey jeder Gasentwicklung aber bleibt ein Residuum zurück; beym Uebergang des Wassers in Dampfgestalt findet sich nichts Aehnliches, und überhaupt ist kein chemischer Proceß eine bloße Veränderung des Zustandes.

Durch Wärmematerie also kann das Wasser nur in Dunst aufgelöst werden, und wenn man auch nur dieses von der Auflösung des Wassers im Großen begreiflich machen könnte! Welche Hitze ist nicht in der Aeolipila nöthig, um das Wasser in Dampfgestalt zu versetzen? Da zwischen Wärmematerie und Wasser gar kein chemischer Zusammenhang ist, so kann eine Verbindung zwischen beyden nur erzwungen seyn. Das Wasser als Dampf befindet sich in einem gezwungnen Zustand, den es verläßt, sobald es in eine Region kommt, wo die Wärmematerie nicht von allen Seiten zurückgestoßen, freyer sich verbreiten kann. Selbst der tropfbar flüssige Zustand des Wassers ist nur in einer bestimmten Temperatur und in einem System von Körpern von hinlänglicher Zurückstoßungskraft gegen die Wärme möglich. Nicht durch

Wärme,

Wärme, sondern durch eigne expansive Kräfte würde sich das Wasser zu Dunst ausbreiten, wenn der Druck der Atmosphäre aufgehoben würde. So lange dieser Druck fortdauert, ist die Dampfgestalt kein natürlicher, also auch kein permanenter Zustand des Wassers.

Die freywillige Ausdünstung, welche zu jeder Zeit und in jeder Temperatur im Gange ist, muß durch eine ganz andre Ursache, als die Wärme unterhalten werden. Denn auch das Eis dunstet aus in einer Temperatur unter dem Gefrierpunct. Dieß muß Saußüre selbst einräumen, (a. a. O. §. 251.). Es ist sehr natürlich, daß Wärme die Ausdünstung befördert, aber daß sie fähig sey, das Wasser in der Atmosphäre so aufzulösen, daß es aufs Hygrometer zu wirken aufhört, hat Saußüre mit nichts erwiesen.

Wenn das Wasser in der Atmosphäre nur als Dunst aufgelöst wird, muß es auch die unterscheidenden Eigenschaften des Dunstes behalten, d. h. es muß aufs Hygrometer wirken, und zwar im Verhältniß mit der größern oder geringern Quantität, in der es verdünstet ist. Wo nun Wasser in der Atmosphäre existirt ohne diese Eigenschaft, da kann es nicht als Dunst, sondern es muß in irgend einer andern Form (nach Herrn de Luc in Luftform) existiren.

Nun hört aber wirklich das von der Erde beständig aufsteigende Wasser in der Atmosphäre auf, das Hygrometer

meter zu afficiren. Wenn es als Dampf aufgelöst würde, so müßte bey schönem Wetter, wenn von dem Ocean oder von der wassergetränkten Erde eine ungeheure Wassermenge aufsteigt, die Luft immer feuchter und feuchter werden bis zu einem Maximum von Feuchtigkeit, wie unter dem Recipienten der Luftpumpe. Statt dessen wird selbst in Luftschichten über der See sowohl als dem festen Lande die Atmosphäre bey schönem Wetter nicht feuchter, sondern trockner und immer trockner.

Auf dem Gipfel des Buet bemerkte de Luc zuerst einen Grad von Trockenheit in der Luft, der bey der nämlichen Temperatur im Thale unerhört ist. Es hatte einige Zeit vorher geregnet, das Thal und die benachbarten Berge waren von Wasser getränkt, dazu kam noch die Ausdünstung des Eises. Während de Luc auf dem Gletscher war entstanden der Trockenheit unerachtet Wolken in der Luftschichte, in welcher er sich befand, sie rollten um den Berg herum, bald dehnten sie sich weiter aus gegen die Ebne hin, und wuchsen so schnell, daß de Luc es rathsam fand, herabzusteigen, während das Hygrometer immer auf Trockenheit zugieng; bald darauf war der Gletscher mit Wolken bedeckt; noch ehe Hr. de Luc seine Wohnung erreicht hatte, regnete es aus der nämlichen Luftgegend, die kaum vorher so trocken gewesen war, mit großer Heftigkeit die Nacht hindurch und einen Theil des folgenden Tags.

Diesen

Diesen Erfahrungen hat man großentheils nichts als allgemeine und vage Begriffe von Auflösung entgegengesetzt. Nur Hr. Pictet unternahm es, die Schlüsse des Herrn de Luc durch ein Experiment zu entkräften. Er bemerkte, daß während aus einem mit Wasserdünsten angefüllten Ballon, da er aus einer Temperatur von +4° in die Temperatur des Gefrierpuncts gebracht wurde, Thautropfen an den innern Wänden des Ballons sich ansetzten, wider all sein Erwarten das Hygrometer sehr schnell der Trockenheit zugieng. „Hier hätten wir also, sagt er, dem Ansehen nach einen Fall, wo das Hygrometer gegen den Trockenheitspunct desto mehr hinrückte, je stärker der Wasserdunst, in dem es eingetaucht war, erkaltete.“ (Versuch ꝛc. §. 111.).

Die Erklärung, welche dieser Experimentator von dem beobachteten Phänomen giebt, ist folgende: So lange der Ballon in gleicher Temperatur bleibt, befindet sich die Wärmematerie, welche die Wasserdünste aufgelöst hat, im Gleichgewicht, und der Dunst durchdringt das Haar hygrometrisch. In dem Augenblick aber, da man den Apparat in eine niedrigere Temperatur bringt, wird das Gleichgewicht gestört, das Feuer bestrebt sich, es wiederherzustellen, und fließt augenblicklich aus dem Mittelpunct des Ballons nach außen zu; es verläßt das Haar, führt einen Theil der elastischen wässerichten Dünste, (die

es

es an der innern Oberfläche als Thautropfen niedersetzt), mit sich fort. Das Hygrometer geht der Trockenheit zu, weil die Dünste, die es befeuchtet hatten, plötzlich ausströmen. (§. 113.)

Unsre experimentirenden Naturforscher vergessen sehr oft, daß ein Experiment in ihren umbratischen Gemächern unter ganz andern Umständen, als im weiten Raume des Himmels von der Natur selbst angestellt wird. Daß das Hygrometer auf Trockenheit zugehen muß, wenn die sich ausbreitende Wärmematerie die feuchten Dünste von ihm hinwegführt, begreift man sehr wohl. Aber es sollte erklärt werden, warum das Hygrometer nach Herrn de Lucs Beobachtung auf Trockenheit zugeht, wenn wirklich eine Präcipitation des Wassers aus der Luft vorgeht. Diese aber hatte in dem erzählten Experiment nicht wirklich, sondern nur scheinbar statt. Denn daß an der innern Oberfläche Thautropfen sich ansetzten, kam nur daher, weil die Wärme (das fortleitende Fluidum) die Dünste, welche es vom Hygrometer wegführte, nicht durch das Glas hindurch mit sich nehmen konnte.

Wenn etwa Hr. Pictet von seinem Experiment auf die Operationen der Natur im Großen schließen wollte, so würde seine Erklärung sich selbst widersprechen. Denn wenn bey der Präcipitation des Wasserdunst's aus der Luft so viel Wärmematerie frey wird, als nöthig ist, der Feuchtigkeit der Luft in Bezug auf das Hygrometer das

Gleich-

Gleichgewicht zu halten, so müßte diese Wärmematerie auch hinreichen, das Wasser in Dampfgestalt zu erhalten, wie dieß wirklich auch in Hrn. Pictets Experiment der Fall war, da die Wassertropfen nur deßwegen niedergeschlagen wurden, weil sie nicht zugleich mit ihrem fortleitenden Fluidum durch das Glas dringen konnten.

Ohnehin, daß bey jeder Präcipitation eines Wasserdampfs Wärmematerie frey wird, wissen wir gar wohl. Aber eben das wollen wir erklärt haben, wie und durch welche Ursachen der Wasserdunst beym Regen seine Wärmematerie verliert? Ihr greift die Sache sehr klug an; ihr gebt uns ein begleitendes Phänomen statt der Ursache; wir bitten euch aber, uns erst das begleitende Phänomen selbst zu erklären, ehe ihr es zur Dignität einer Ursache erhebt; wir denken aber, daß die angebliche Ursache euch eben so schwer zu erklären seyn wird, als die angebliche Wirkung, und daß ihr durch eine solche Erklärung eigentlich gar nichts erklärt, — sondern die Frage nur zurückgeschoben habt.

Mit dem Regen kommt immer zugleich Wärme zur Erde herab. Wenn die Wärme nach unten strömt — (in andern Fällen soll diese Materie einer direction antigrave folgen) — ist etwa in diesem Fall eben so, als wenn ihr den mit Dünsten erfüllten Ballon aus dem warmen Zimmer ins kalte bringt, das Gleichgewicht der Wärme gestört worden? Dann müßte wohl die untere

Luft-

Luftregion, gegen welche die Wärme sich ausbreitet, vor dem Regen plötzlich erkaltet seyn; statt dessen aber erfährt man, euren klugen Experimenten zum Trotz, daß vor dem Regen immer die Wärme zunimmt.

Ihr habt in eurer ganzen Atmosphäre nichts als Wärme, Luft und Wasser. Wenn nun der Wasserdunst, damit er als Regen niederfalle, erst seine Wärmematerie verlieren muß, nennt uns doch die Substanz, die ihm diese Wärmematerie entzieht, und könnt ihr das nicht, so geschieht daß ihr das Dunkle aus dem noch Dunklern erklären wollt.

Es ist eine sehr große Frage, die man ganz und gar übersehen zu haben scheint, ob nicht, anstatt daß die Wärmematerie das fortleitende Fluidum des Dunstes ist, der Dunst vielmehr, (insofern er durch freywillige Ausdünstung gebildet wird), das fortleitende Fluidum der Wärme sey, und umgekehrt, ob Wasser in Regen niederfällt, weil es seine Wärmematerie verliert, oder ob es vielmehr seine Wärmematerie verliert, weil es durch irgend eine andre Ursache (welche es seye) in Regen präcipitirt wird. Mit andern Worten, es ist zweifelhaft, ob die (quantitative) Capacität des Wassers vermindert wird, weil seine Wärmematerie frey, — oder ob diese vielmehr frey wird, weil (durch irgend eine Ursache) die Capacität des Wassers vermindert wird.

Wenn

Wenn im Regen nur das Wasser niederfällt, das durch Wärme verdünstet wurde, welchen Unterschied giebt es alsdann zwischen Regen und Thau, und warum geht nicht jeder Thau besonders in heißen Erdstrichen, wo die Nächte oft außerordentlich kalt, und die Verdünstung durch Wärme sehr stark ist, in Regen über? Daß der Thau ein Niederschlag des durch Wärme verdünsteten Wassers ist, kann man begreiflich machen, weil regelmäßig mit dem Anfang des Thaus eine Vermehrung der Kälte verbunden ist. Es ist bekannt, daß in heißen Climaten der Thau bey weitem reichlicher fällt, als in kalten oder gemäßigten. Wenn also der Regen nicht etwas ganz anders, und weit mehr ist, als der Thau, so müßte in den heißen Erdstrichen, wo den Tag über eine beständige Ausdünstung im Gange ist, auch der Regen viel häufiger fallen. Statt dessen ist in jenen Gegenden der Regen auf eine bestimmte Zeit eingeschränkt, und den größten Theil des Jahrs über ist der Himmel heiter und wolkenlos. In den gemäßigten Himmelsstrichen geschieht von dem allen gerade das Gegentheil.

Man muß zugeben, daß mit den atmosphärischen Processen, die in Regen sich auflösen, regelmäßig Barometerverändrungen verbunden sind. Daß beyde Phänomene in irgend einem geheimen Zusammenhang stehen, kann man schon daraus schließen, daß in jenen Erdstrichen, wo alle atmosphärische Verändrungen regelmäßi-

ger geschehen, wo das ganze Jahr in die trockne und nasse Jahrszeit eingetheilt ist, die Barometerverändrungen äusserst geringe ausfallen, während in den kältern Zonen, wo die Regenzeit bey weitem unregelmäßiger vertheilt ist, auch das Barometer weit häufigern, regellosern, uud größern Verändrungen unterworfen ist.

Wenn nun der Regen sich vom Thau gar nicht unterscheidet, (wie das der gemeinen Regentheorie zufolge der Fall ist), wie kommt es, daß, während der Thau niederfällt, keine Verändrung der Atmosphäre sich am Barometer erkennen läßt?

„Sieht man nicht überall, sagt Saußüre selbst (in der angef. Schr. S. 333.), wie nach einem schönen Sommertage, an welchem die Luft überaus rein und trocken gewesen ist, dennoch ein häufiger Thau niederfällt, der die Luft von einer großen Trockenheit zur äußersten Feuchtigkeit bringt, da mittlerweile das Barometer keine oder so geringe Verändrung erleidet, daß man sie einzig und allein der abwechselnden Temperatur zuschreiben muß? Und dieser Thau wird in einer großen Höhe wahrgenommen; in den gebirgigsten Gegenden sind die Reife das Verderbniß der höchsten Grasweiden. Hier setzet sich der Thau nicht bloß auf die Wiesen, sondern auch an die dürrsten Felsen, die nicht die geringste Feuchtigkeit hergeben können. Die Erfahrung, welche hierin mit der Theorie übereinstimmt, beweist demnach, daß die

Ab-

Abkühlung bey Sonnenuntergang die in der Luft aufgelösten Dünste niederschlägt, vornehmlich, wenn die Luft durch diese Abkühlung zum Puncte der Sättigung gebracht wird. Dieweil also der Wechsel von Entwickeln und Verdichten einer so großen Menge Dünste, am Barometer keine, oder wenigstens sehr geringe Verändrung hervorbringt, muß man nicht einräumen, daß derselbe keine so große Wirkung auf dieses habe, um unter die Ursachen seiner Verändrungen gerechnet zu werden?"

Es sey mir erlaubt, weiter zu schließen: dieweil aber doch mit dem Entstehen des Regens in unsern Regionen regelmäßig Barometerverändrungen verbunden sind, muß man nicht daraus folgern, daß der Regen wenigstens das begleitende Phänomen einer weit höhern atmosphärischen Verändrung (als der Thau) und etwas mehr als bloße Entwicklung oder Präcipitation von Wasserdünsten ist?

Ich weiß nichts, was klarer oder evidenter wäre, als dieser Schluß. Die größte Feuchtigkeit der Luft beym Niederschlagen der Dünste ist von keinen Barometerverändrungen begleitet. Sogar muß Saußüre selbst zugeben, der Unterschied zwischen der Dichtigkeit der trocknen und der feuchten Luft erkläre nicht einmal zwo

Linien Verändrung im Barometer, und, setzt er hinzu, man sollte daraus 21 oder 22 zu Genf, und mehr als 30 im nördlichen Europa erklären können? (Versuch über die Hygrometrie S. 329.) Hr. de Luc, nachdem er alle vorhergehende Hypothesen über die Ursache der Barometerverändrungen als unzulänglich und unbefriedigend dargestellt hatte, hoffte sie durch die Voraussetzung, daß die wässerichten Dünste die Luft specifisch leichter machen, erklären zu können; allein Saußüre hat diese Annahme durch Experimente widerlegt, und de Luc selbst sah sich in seinem neuern Werk über die Meteorologie genöthigt, sie zurückzunehmen.

Wenn es sonach bis jetzt keinem Naturforscher gelungen ist, die Quantität der wässerichten Dünste in der Luft mit der Schwere der Atmosphäre, d. h. mit dem Fallen oder Steigen des Barometers in irgend ein Verhältniß zu bringen, so muß dem Regen regelmäßig ein höherer atmosphärischer Proceß vorangehen, welcher zugleich die Ursache der Barometerverändrungen ist, die den kommenden Regen verkündigen.

Es begegnet dem Naturlehrer, der unfähig zu Schlüssen auf höhere Ursachen, bey dem Phänomen, wie er sagt, stehen bleibt, gar oft, daß er coexistirende Erscheinungen für Ursache und Wirkung von einander hält.

Die

Die Präcipitation des Wasserdunsts aus der Luft aber kann mit dem Fallen des Barometers in keinem Causalzusammenhang stehen, denn sehr oft fällt das Barometer kurz ehe es regnet, noch beym höchsten Grad der Trockenheit, umgekehrt fängt sehr oft, während des Regens noch das Barometer an, zu steigen. Es scheint, daß die bloße Auflösung der Luft in Regen schon die natürliche Schwere der Atmosphäre hergestellt hat, noch ehe der Regen ganz gefallen ist. Wir werden also nicht irren, wenn wir eine gemeinschaftliche, höhere Ursache aufsuchen, welche zugleich die Schwere der Luft vermindert und den Regen bildet; den Regen niederschlägt und die Schwere der Luft wiederherstellt.

* * *

Hypothese zur Erklärung der Barometerveränderungen.

Ich kann mir nicht anmaßen, die unmittelbare Ursache der Barometerverändrungen angeben zu wollen. Aber folgender Schluß scheint mir evident zu seyn: Was man auch von außen in die Atmosphäre kommen läßt, wässerichte Dünste, oder phlogistische Ausdünstungen (aus welchen Pignotti die meteorologischen Verändrungen erklären wollte), oder irgend andre Stoffe, reicht erwies-

ner-

nermaßen nicht hin, auch nur eine geringe, geschweige denn eine beträchtliche Verändrung der Luftschwere zu erklären. Die Ursache dieser Veränderlichkeit ihrer Schwere muß sonach in der Luft selbst, in dem Verhältniß ihrer ursprünglichen Elemente gesucht werden. Nach den vorhergehenden Untersuchungen können wir behaupten, daß entgegengesetzte (heterogene) Materien vereinigt unsre Atmosphäre bilden. Die Erhaltung des für Leben und Vegetation nothwendigen Verhältnisses positiver und negativer Principien muß Gegenstand der Hauptoperationen der Natur seyn. Diese Operationen kündigen sich als meteorologische Verändrungen an. Die beständige Entwicklung positiver und negativer Materien in verschiednem quantitativem Verhältniß wird, da dieser Proceß in der Atmosphäre selbst vorgeht, die Luftschwere verändern, so daß die Luft an Gewicht gewinnt oder verliert, je nach dem das negative oder positive Princip reichlicher entwickelt wird.

Was ich für diese Meinung anführen kann, ist (außer dem, daß sonst keine Hypothese hinreicht, alle Phänomene zu erklären), hauptsächlich folgendes:

1) Daß der Barometer unter dem Aequator so geringe Verändrung zeigt, und daß dagegen diese Verändrungen größer und häufiger werden, jemehr man sich den Polen nähert, erklärt sich aus unsrer Hypothese, wenn man die Polarität der Erde bedenkt, da beständig

positive

positive und negative Ströme nach entgegengesetzten Richtungen sich begegnen, die innerhalb der Wendekreise sich eher im Gleichgewicht erhalten, als außerhalb derselben. Alle entgegengesetzte Kräfte wirken gegen einen gemeinschaftlichen Schwerpunct. Da offenbar entgegengesetzte Materien in unsrer Atmosphäre sich das Gleichgewicht halten, (wenigstens muß man einräumen, daß die Erde entgegengesetzte elektrische und magnetische Pole hat), so muß irgendwo hin das Centrum fallen, auf welches sie beyde hinwirken. Dieses Centrum aber muß, da negative und positive Principien continuirlich in verschiedner Quantität entwickelt werden, beständig verändert, und gleichsam verlegt werden. Doch ist es natürlich, daß es immer innerhalb der Wendekreise, und nie außerhalb derselben fällt, daher das beynahe beständige atmosphärische Gleichgewicht, das in diesen Gegenden sich durch die Unveränderlichkeit der Barometerhöhe ankündigt.

Mancher Naturforscher würde diesen Grund vielleicht keiner Aufmerksamkeit werth halten, wenn ich nicht für mich anführen könnte, daß dasselbe Verhältniß der Entfernung vom Aequator sich auch bey der Abweichung der Magnetnadel zeigt; da unter dem Aequator die Abweichung nie mehr, als höchstens 15° westlich oder östlich beträgt, während es näher gegen die Pole Orte giebt, wo die Abweichung über 58° und 60° steigt. Man muß, wenn man richtige Begriffe hat, zugestehen, daß zu jeder

Zeit

Zeit auf der Erde irgendwo ein magnetisches Centrum ist, daß aber dieses Centrum sehr veränderlich ist, erhellt aus der beständigen Abweichung der Magnetnadel.

2) Die Barometerverändrungen lassen sich nach dieser Hypothese am leichtesten in Zusammenhang bringen mit dem Wechsel der Jahrszeiten. Man weiß, daß zur Zeit der Herbst- und Frühlingsnachtgleichen, (zu derselben Zeit da positive und negative Elektricität gegen die Pole hin in Nord- und Südlichtern ausströmt), die Barometerverändrungen am regellosesten geschehen. Da ohne allen Zweifel der Einfluß der Sonne die Ursache ist, welche den beständigen Conflict positiver und negativer Principien in der Atmosphäre unterhält, so ist natürlich, daß in jeder Gegend der Erde, ausgenommen diejenigen, wo Tag und Nacht immer gleich sind, (unter dem Aequator) der Uebergang jeder Jahrszeit in die andre, (da das positive Princip von der Sonne entweder reichlicher oder sparsamer zuzuströmen anfängt), mit einer Revolution, d. h. mit einer allgemeinen Störung des Gleichgewichts positiver und negativer Principien in der Atmosphäre d. h. (nach der Hypothese) mit Verändrungen der Luftschwere verbunden ist.

3) Die nächste Ursache der Barometerverändrungen also ist das gestörte Verhältniß heterogener Materien in der Atmosphäre; der Regen aber nur die coexistente Erscheinung jener Verändrungen; daher unter dem Aequa-

tor

tor wo das atmosphärische Gleichgewicht nie gestört wird, fast immer, außerhalb der Wendekreise aber zuweilen wenigstens Regen fällt, den keine oder sehr geringe Verändrung am Barometer anzeigt.

4) Warum aber nun doch näher gegen die Pole Regen sehr oft mit Barometerverändrungen coexistirt, läßt sich nur daraus erklären, daß mit der Revolution der Atmosphäre, die sich durch das Fallen des Barometers ankündigt, gewöhnlich auch eine Zersetzung jenes expansiven Princips verbunden ist, das die Ursache der Aerisation des Wassers, und, wenn es zersetzt wird, die Ursache des Regens ist. Dieses Princip aber selbst bestimmen, oder erklären zu wollen, durch welchen Proceß die Natur jene Zersetzung expansiver Principien bewirkt, wäre eine zu große Dreistigkeit, da jener Proceß in einer Region vor sich geht, wohin zu dringen, bis jetzt noch keinem menschlichen Auge vergönnt war.

5) Es ist mir genug, wenn ich erwiesen habe, daß die Barometer- und mittelbar auch die Witterungsverändrungen die Folge eines höhern atmosphärischen Processes seyen — eines durch die allgemeine Ausdünstung vielleicht gestörten, und durch den umgekehrten Proceß wiederhergestellten Verhältnisses der heterogenen Principien, aus welchen unsre Atmosphäre immerfort sich bildet, und welche vielleicht nur in der Nähe der Erde zu zwo entgegengesetzten Luftarten verdichtet erscheinen. Obgleich wegen

der

der Mangelhaftigkeit unsrer Kenntnisse die Erklärung beym Allgemeinen stehen bleiben muß, eröffnet sie wenigstens Aussichten auf weit höhere Ursachen. Ist es zu verwundern, daß die bisherigen meteorologischen Erklärungen, da sie eine höchst einförmig wirkende Ursache dabey als wirksam angeben, weit unter den großen Erscheinungen bleiben mußten, welche eher auf ein allgemeines, über die ganze Erde herrschendes Gesetz, als auf irgend eine untergeordnete Ursache hindeuten. Ich bin zufrieden, wenn das bisherige auch nur so viel erweist, daß die Barometerveränderungen dem allgemeinen Gesetz der Polarität der Erde unterworfen sind.

VI.

Es ist Zeit, den Begriff der Polarität genauer zu bestimmen.

1.

Daß in der ganzen Natur entzweyte, reell-entgegengesetzte Principien wirksam sind, ist a priori gewiß; diese entgegengesetzten Principien in Einem Körper vereinigt, ertheilen ihm die Polarität; durch die Erscheinungen der Polarität lernen wir also nur gleichsam die engere und bestimmtere Sphäre kennen, innerhalb welcher der allgemeine Dualismus wirkt.

Wenn

Wenn bey der elektrischen Erregung zween heterogene Körper an einander gerieben werden, vertheilt sich die positive und negative Elektricität an beyde. Setzen wir nun, daß in Einem und demselben Körper eine solche ursprüngliche Heterogeneität wäre, so daß beyde Elektricitäten zugleich auf seiner Oberfläche erregbar wären, so würde diesem Körper elektrische Polarität zukommen.

Das allgemeine Mittel der elektrischen Erregung ist Erwärmung, und zwar, weil immer beyde Elektricitäten zugleich erregt werden, ungleichförmige Erwärmung, daher das Gesetz, daß von zween an einander geriebnen Körpern der am wenigsten erwärmte, (z. B. Glas) positiv, der am meisten erwärmte (z. B. Schwefel) negative Elektricität erhält.

Diese ungleichförmige Erregbarkeit durch Wärme findet sich nun in Einem Körper beym Turmalin, und ohne Zweifel noch bey mehrern andern ihm ähnlichen Körpern. Es ist gewiß, daß der Turmalin, so lange er in einerley Grad der Wärme erhalten wird, keine Spur von Elektricität zeigt, daß er aber elektrisch wird, wenn man ihn erwärmt oder erkältet. Der Grund dieses Phänomens kann nur darin gesucht werden, daß der Turmalin durch gleiche Wärmegrade doch nicht gleichförmig, sondern am Einem Pol stärker als am andern erhitzt wird, oder daß seine Pole eine ungleiche Wärmecapacität haben. Wirklich zeigen sich

die

die entgegengesetzten Elektricitäten am Turmalin niemals auf seiner ganzen Oberfläche, sondern nur in der Gegend zweener entgegengesetzten Puncte, die man seine Pole nennen kann. Daß aber wirklich dieser Stein seine elektrische Polarität der ungleichförmigen Erregbarkeit, (durch Wärme) verdankt, erhellt daraus, daß seine Pole, wenn er erkältet wird, ihre Elektricitäten vertauschen; daß also derjenige Pol, der durch positive Erwärmung negativ-elektrisch wurde, durch negative Erwärmung positiv-elektrisch wird.

2.

Aus dieser einfachen Thatsache lassen sich nun schon mehrere interessante Sätze herleiten.

a) Wir sehen, daß die Wärme die allgemeine Ursache ist, welche allen Dualismus anfacht und unterhält, daß wir also sehr recht hatten, sie gleichsam als das vermittelnde Zwischenglied positiver und negativer Principien in der Welt anzusehen. Es ist jetzt einleuchtend, warum jedem Verbrennen eine Erhöhung der Temperatur vorangehen muß, warum Elektricität nie erregt wird, ohne daß durch Reiben, oder irgend eine andre Ursache eine ungleichförmige Erwärmung hervorgebracht wird, u. s. w.

b) Da aber die Erwärmung eines Körpers etwas lediglich relatives ist, und da es von seiner specifischen

Beschaffen-

Beschaffenheit (seiner Capacität) abhängt, in welchem Grade er durch eine bestimmte Wärmequantität erhitzt werde, so wird ein Dualismus der Principien auf doppelte Art erregbar seyn, zwischen zween Körpern

entweder, wenn sie ursprünglich heterogen sind, und durch gleiche Ursache nicht in gleichem Grade erhitzt werden,

oder, wenn sie ursprünglich homogen, aber durch ungleich-wirkende Ursachen (z. B. ungleiche Quantitäten von Wärme) erhitzt werden:

in Einem Körper aber,

entweder wenn in ihm eine ursprüngliche Heterogeneität vorhanden ist,

oder wenn er ungleichförmig erhitzt wird.

c) Man muß folgenden Grundsatz der Erregbarkeit des Dualismus aufstellen: Wird in einem Körper durch positive Erwärmung das negative Princip erregt, so muß durch negative Erwärmung (Erkältung) das positive erregt werden und umgekehrt.

d) Es folgt hieraus, daß in jedem Körper durch ungleichförmige Erwärmung Polarität, und durch ungleichförmige Erkältung ein Wechsel der Polarität hervorgebracht werden kann.

3.

Es ist äußerst merkwürdig, daß ohne allen Zweifel im Turmalin elektrische und magnetische Polarität coexistirt, nicht nur deßwegen, weil er in viele kleine Stücke zerschlagen an jedem einzelnen noch dieselbe Polarität zeigt, die er auf der ganzen Oberfläche zeigte, sondern auch, weil er wirklich, (wenigstens nach Brugmanns Beobachtungen) vom Magnete gezogen wird. Man wird dadurch im voraus geneigt zu glauben, daß dieselbe ursprüngliche Heterogeneität, welcher der Turmalin seine elektrische Polarität verdankt, auch die Ursache seiner magnetischen Polarität seye. Man wird geneigt zu glauben, daß nach demselben Gesetz, nach welchem die elektrische Polarität in einem Körper erregt wird, auch die magnetische erregbar ist. Für diese Vermuthung aber sprechen noch andere Thatsachen.

a) Man weiß, daß jede ungleichförmige Erschütterung, daß vorzüglich ungleichförmige Erwärmung dem Eisen (auch andern metallischen Substanzen) magnetische Eigenschaften mittheilt, z. B. man erhitzt eine eiserne Stange, und richtet sie perpendikulär auf, so werden ihre beyden Enden ungleichförmig erkalten und Polarität zeigen. Diese Thatsache stimmt nun ganz mit dem oben (2 d) aufgestellten Gesetz der elektrischen Polarität überein.

b)

b) Saußüre hat gefunden, daß nichts so sehr die Kraft des Magnets schwächte, als die Wärme; schon die Differenz eines ½ Grads Reaum. hat Einfluß aufs Magnetometer. „Depuis cinq ans, sagt Saußüre, que cet instrument est construit, j'ai beaucoup observé sa marche; j'ai vu, que la force attractive varie, que la cause la plus générale de ces variations est la chaleur, que le barreau aimanté perd de sa force, quand la chaleur augmente et la reprend quand elle diminue." (Voy. dans l. A. Vol. II. §. 459.) Man kann dieses Phänomen nicht anders, als aus dem oben (2 d,) aufgestellten Gesetz vom Wechsel der Polarität erklären. Derselbe Pol, der durch positive Erwärmung negativ magnetisch wird, wird durch negative Erwärmung positiv magnetisch. Gesetzt nun, das Gewicht befinde sich am negativen Pol, so wird er durch Einfluß der Wärme positiv magnetisch, und verliert in diesem Uebergang seine Kraft, die er wieder erhält, so bald durch Erkältung seine positive Eigenschaft wiederhergestellt wird.

c) Die elektrische Materie ist ihrer Natur nach entgegengesetzter Wirkungen fähig, weil sie überall die entgegengesetzte Kraft weckt. So werden durch den elektrischen Funken Metalle oxydirt und desoxydirt, das Wasser decomponirt, und recomponirt. So wird ohne Zweifel durch den positiv-elektrischen Funken, wenn er den posi-

tiven

tiven Pol trifft, der negative Magnetismus, wenn er den negativen trifft, der positive erweckt. — Daher werden durch den elektrischen Funken die Pole des Magnets umgekehrt. Doch scheinen die Versuche noch nicht hinlänglich vermannichfaltigt zu seyn. Es könnte sich hier ein großer Unterschied negativer und positiver Elektricität zeigen; auch ist es wohl nicht gleichgültig, durch welchen Pol der elektrische Funken, (je nach dem er positiv oder negativ ist) einströmt; man könnte hiedurch entdecken, welcher der Pole des Magnets positiv, welcher negativ ist.

4.

Wenn es einmal ausgemacht ist, daß die magnetische Polarität nach demselben Gesetze erregt wird, als die elektrische, so ist ferner auch kein Zweifel, daß sie auf dieselbe Art, und durch denselben Mechanismus entsteht, wie diese.

Um zu erklären, wie ein Körper verbrenne oder elektrisch werde, mußten wir erstens ein positives Princip außer dem Körper, (als Ursache des Verbrennens und der elektrischen Beschaffenheit), neben diesem aber ein negatives Princip im Körper annehmen, durch welches wir eigentlich nichts andeuteten, als das Minus von Zurückstoßungskraft, das der Körper im Zustand der phlogistischen oder elektrischen Erregung gegen die positive Ursache des Verbrennens oder der Elektricität beweist. Wir werden

also

also bey der magnetischen Erregung erstens ein negatives Princip im Magnet annehmen, vermöge dessen er mit der positiven Ursache des Magnetismus in dynamischer Gemeinschaft steht. Wo jenes negative Princip fehlt, wird sich gar kein Magnetismus offenbaren. Diesem negativen Princip werden wir ein positives außer dem Magnet vorhandnes Princip entgegensetzen. Dieses Princip ferner muß in sich selbst heterogen, und einer Entzweyung fähig seyn. Dieser positiven Duplicität in der Ursache des Magnetismus werden wir eine negative Duplicität im Magnet selbst entgegenstellen, vermöge welcher dieser gegen das Eine Element des Magnetismus geringere Zurückstoßungskraft beweist, als gegen das andre.

Durch diese Vorstellungsart haben wir Folgendes gewonnen.

a) Wir können die Ursache des Magnetismus als eine überall verbreitete Ursache ansehen, die auf alle Körper continuirlich wirkt, alle Körper durchdringt, ihre Duplicität aber nur an solchen offenbart, die zu ihren Elementen ein verschiednes Verhältniß haben.

b) Wir verbannen dadurch den todten Begriff der Anziehung, (welche der Magnet gegen die magnetische Materie beweisen soll), ein Begriff, der sich mit der außerordentlichen Wirksamkeit des magnetischen Princips schlecht verträgt, das ohne Zweifel continuirlich neu erzeugt und

 ent-

entwickelt, allgemein und auf alle Körper wirkt, eigenthümliche Bewegung aber nur da zu erregen fähig ist, wo es ein Minus von Zurückstoßungskraft findet.

So vortheilhaft für die Construction aller Erscheinungen ist der Begriff einer allgemeinen dynamischen Gemeinschaft in der Welt, vermöge welcher die überall verbreiteten durchdringenden Ursachen überall Bewegung hervorbringen, wo das Gleichgewicht gestört ist, und gleichsam besondre Sphären sich bilden, innerhalb welcher sie wirksam seyn können.

5.

Wenn als Vehikel jeder endlichen Kraft eine Materie angenommen werden muß, so können wir auch dieser Annahme zu Erklärung der magnetischen Erscheinungen nicht entbehren, obgleich daraus nicht folgt, daß wir eine im eigentlichen Sinn magnetische (d. h. dem Magnet eigenthümliche) Materie anzunehmen das geringste Recht haben. Daß ein positives Princip außer dem Magnet ihn in Bewegung setzt, die Ursache seiner Polarität ist, muß auch aus folgenden Erfahrungen geschlossen werden.

a) Wäre die magnetische Kraft eine absolut-innre Kraft, so müßte die Anziehungskraft des Eisens sowohl als des Magnets ein bestimmtes Verhältniß zu ihrer Masse zeigen. Ein solches aber zeigt sich bey keinem von beyden. Wenn man verschiedne nicht magnetisirte, gleich lange

aber

aber ungleich dicke Eisenstäbe mit dem Einen Pol des Magnets in Berührung bringt, so wächst die Anziehung des Magnets gegen diese Stäbe, je dicker der Stab ist, aber nur bis zu einer gewissen Gränze, so daß über diese Gränze hinaus die Anziehung keinen Zuwachs weiter erleidet, wenn auch die Dicke des Stabes wächst. (Haüy bey Prevost über den Ursprung der magnetischen Kräfte. §. 116.) — Saußüre bemerkt schon (in seinen Voy. dans l. A. Vol. I. §. 83.), daß zwo ungleiche Massen von Eisen auf den Magnet in einem Verhältniß wirken, das dem Verhältniß ihrer Oberflächen weit näher kommt, als dem Verhältniß ihrer Massen. — Man hat allgemein bemerkt, daß unter Magneten von gleicher Güte die kleinen im Verhältniß ihres Gewichts bey weitem mehr Kraft haben als die großen, (ohne Zweifel weil es eine Gränze der magnetischen Durchdringlichkeit giebt, die nie überschritten wird). Aber man hat nicht so allgemein bemerkt, daß bey ganz ähnlichen Magneten von gleicher Masse ihre Anziehungskräfte sich verhalten, wie ihre Oberflächen. Daniel Bernoulli, in einem von Saußüre angeführten Brief an Trembley, behauptet gefunden zu haben, daß die absolute Kraft der künstlichen Magneten immer zunimmt, wie die Cubikwurzeln der Quadrate des Gewichts, was eben so viel ist, als im Verhältniß ihrer Oberflächen.

 b) Nur

b) Nur die Möglichkeit einer allgemeinen Weltordnung kann nicht mehr aus materiellen Principien erklärt werden, weil solche Principien selbst schon eine Weltordnung voraussetzen, innerhalb welcher sie allein möglich sind. Allein innerhalb des allgemeinen Systems organisiren sich gleichsam einzelne Sphären der allgemeinen Naturkräfte, innerhalb welcher diese den Schein eben so vieler specifisch-verschiedner Materien annehmen. Nur die allgemeine Weltbewegung ist von ewigen und unveränderlichen Ursachen abhängig; veränderliche Ursachen aber verrathen materielle Principien; so die magnetischen Abweichungen, die man nicht erklären kann, ohne dabey eine Materie als wirksam anzunehmen, die entwickelt oder zur Ruhe gebracht, zersetzt und wieder zusammengesetzt wird, und (gleich der atmosphärischen Elektricität) entsteht und verschwindet.

6.

Es fragt sich nur, welche specifische Beschaffenheit man dem materiellen Princip des Magnetismus zuschreiben müsse?

Man muß beklagen, daß die Schranken der magnetischen Kraft keine Mannichfaltigkeit von Experimenten und keine vergleichende Untersuchung verstatten.

Wenn es möglich wäre, jene Schranken zu durchbrechen, wenn es vorerst nur gelänge die magnetische Eigen-

schaften

schaften an mehrern Körpern, als bisher, zu entdecken, wie sehr würde dadurch schon das Feld der Möglichkeiten erweitert, wie viel Raum für vergleichende Untersuchung gewonnen!

Wenn es gelänge, die kleinsten Grade der magnetischen Kraft (so etwa wie der elektrischen), noch bemerklich zu machen, würde man nicht finden, daß sie jedem Körper der Natur, wenn auch in unendlich-kleinem Grade, beywohnt?

Wenn man erst Vergleichungen anstellen könnte, sollte sich nicht finden, daß die magnetische Kraft bey weitem nicht so einförmig wirkt, als es uns jetzt scheint, da wir nur das Eisen mit dem Eisenerz, das wir Magnet nennen, vergleichen können? — Sollte sich dann nicht finden, daß vielleicht jeder Körper, wie das Eisen, sein Erz, d. h. einen Körper hat, der für ihn ein Magnet ist?

Liegt der Grund, warum man bisher weniger Entdeckungen in diesem Felde gemacht hat, eben darin vielleicht, daß man noch nicht für jeden Körper seinen Magnet gefunden hat? So ist für den Humboldtschen Serpentinstein nur das magnetische, nicht auch das urmagnetische Eisen ein Magnet. Sollte es nicht einen Unterschied von idiomagnetischen und symperimagnetischen Körpern geben? Bis jetzt ist nicht Ein entscheidender

bender Versuch bekannt, der auf die specifische Natur des magnetischen Princips schließen ließe.

Vairo, Professor an der Akademie zu Neapel, soll gefunden haben, daß in der Hundsgrotte (grotta del Cane) in der Nähe von Neapel der Magnet seine gewohnte Wirkung auf das Eisen verliert, daß in derselben die Magnetnadel viel weiter von Norden abweicht, als in der gewöhnlichen Luft, auch, was besonders merkwürdig ist, daß in derselben keine elektrische Kraft erregt werden kann. (Man s. Jansen's Briefe über Italien, vornehmlich den gegenwärtigen Zustand der Arzneykunde, und die Naturgeschichte betreffend 1ster Theil S. 363.)

Man weiß seit den Versuchen, die Murray mit der Luftart dieser Grotte angestellt hat, daß sie ein kohlensaures Gas ist. (Man s. v. Crells neueste Entdeckungen in der Chemie, Th. 3. S. 118.) Sollte die Unmöglichkeit, die Elektricität in diesem Luftraume zu erwecken, der in ihm wahrscheinlich herrschenden Feuchtigkeit zuzuschreiben seyn? — Aber wie will man erklären, daß der Magnet dort seine Kraft verliert? Etwa daraus, daß er schnell rostet? — Dieß ist doch unwahrscheinlich.

Man weiß allerdings, daß Eisen, wenn es desoxydirt wird, vom Magnet stärker, als vorher angezogen wird, (s. z. B. Saussure V. d. l. A. Vol. II. §. 425.)

Auf

Auf der magnetreichen Insel Elba müssen gute Magnete gegraben werden, denn die, welche an der Sonne liegen, verlieren allmählig ihre magnetische Eigenschaft. (Swinburne's Reisen durch beyde Sicilien, übers. von Forster Th. I. S. 35.) Es erhellt daraus allerdings, daß irgend ein eigenthümliches Verhältniß des Magnets zu dem Oxygene der Atmosphäre, oder zum Aether, der mit ihm in Verbindung tritt, zugleich die Ursache seiner Eigenschaften enthalte. Diese Entdeckung lehrt uns aber nichts mehr, als was wir schon a priori einsehen konnten.

7.

Man muß zugeben, daß die magnetische Kraft zu den durchdringenden gehört, und insofern bey weitem ursprünglicher ist, als die elektrische. Denn diese häuft sich nur auf der Oberfläche der Körper an, und wird, wo sie ein leitendes Medium berührt, abgeleitet, ohne daß der Körper selbst verändert würde, der Magnet aber scheint auf andre Körper nur durch Vertheilung, (Erregung), nie durch Mittheilung zu wirken. Seine eigenthümliche Kraft kann ihm nicht durch äußre sondern nur durch penetrirende Ursachen entrissen werden. Das Princip des Magnetismus muß also zu den elementarischen, d. h. denjenigen Materien gerechnet werden, für welche kein Körper undurchdringlich ist. Als

solche

solche Materien kennen wir bis jetzt nur Licht und Wärme, wissen aber, daß sie diese ihre gemeinschaftliche Eigenschaft einem höhern Princip verdanken, das zuverlässig auch in den magnetischen Erscheinungen wirksam ist. Es läßt sich in der Welt überhaupt kein dynamischer Zusammenhang denken, ohne daß man eine ursprüngliche Homogeneität aller Materie annehme. Wir sind genöthigt, die positive Materie, die sich im Licht und der Wärme offenbart, als das allgemeine Auflösungsmittel aller Materie anzusehen. Wenn nun der grobe Stoff, ehe er in einzelne Materien übergieng, durch den Weltraum gleichförmig verbreitet, und im Aether (als dem menstruum universale) aufgelöst war, so mußte alle Materie in ihm sich ursprünglich durchdringen, so wie man in jeder vollkommenen Solution mehrerer Materien durch ein gemeinschaftliches Mittel eine wechselseitige Durchdringung annehmen muß, weil die Auflösung nur dann vollkommen ist, wenn sie durchaus homogen, d. h. wie Kant bewiesen hat, wenn in ihr kein unendlich kleiner Theil anzutreffen ist, der nicht aus dem Auflösungsmittel uud dem aufzulösenden Körper zusammengesetzt wäre. Als die grobe Masse aus der gemeinschaftlichen Solution niedergeschlagen wurde, entstanden heterogene Materien, die unfähig waren sich ferner zu durchdringen, da sie diese Eigenschaft nur dem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel verdankten. Für dieses aber müssen

müssen alle Materien noch jetzt in hohem Grade durchdringlich, ja sogar durch fortwährende Action auflöslich seyn, wie auch die Erfahrung lehrt, da die härtesten Substanzen an der Luft endlich verwittern, andre auf andre Weise durch unbekannte Naturoperationen allmählig zerstört werden.

Wenn nun das magnetische Princip, (vermöge seiner durchdringenden Kraft) dem Aether verwandt wäre, so müßte es auch weit allgemeiner wirksam, ja es müßte (so scheint es) keine Substanz der Natur seyn, die nicht durch dieses Princip in Bewegung gesetzt würde. Obgleich wir also bis jetzt nur wenige Substanzen des Mineralreichs kennen, die magnetische Eigenschaften zeigen, müssen wir doch behaupten, daß, da der Magnetismus eine allgemeine Naturkraft ist, kein Körper in der Welt absolut-unmagnetisch seye, eben so wie kein Körper absolut-durchsichtig, oder undurchsichtig absolut-warm oder kalt ist.

8.

Ohne Zweifel sind alle Körper von der Ursache des Magnetismus durchdrungen; aber Polarität ertheilt sie nur denen, die zu ihren Elementen ein ungleichförmiges Verhältniß haben; der Duplicität des positiven Princips muß eine Duplicität des negativen Princips im Körper gegenüberstehen. Der magnetische Turmalin z. B. beweist durch die entgegengesetzten Elektricitäten auf seiner Oberfläche

fläche eine ursprüngliche Heterogeneität seiner Elemente.

Wir müssen hierauf sehr aufmerksam werden, wenn wir bedenken, daß der Turmalin zwischen den beyden Klassen idioelektrischer Körper gleichsam in der Mitte steht. Positiv-idioelektrische Körper sind in der Regel durchsichtig. Negativ-idioelektrische in der Regel undurchsichtig. Der Turmalin gehört zu den halbdurchsichtigen Körpern, er ist dadurch gleichsam in eine höhere Sphäre versetzt, unter der jene beyden Klassen idioelektrischer Körper begriffen sind; sehr natürlich, daß er auch beyde Elektricitäten in sich vereinigt, und mit diesen zugleich magnetische Polarität annimmt.

Wenn alle Körper in gewissem Grade magnetisch sind, sollte sich die Polarität nicht vorzüglich an allen halbdurchsichtigen Körpern zeigen? Sollten nicht wohl alle Edelsteine, die so wie der Turmalin durch Erwärmung entgegengesetzte Elektricitäten annehmen, auch magnetische Eigenschaften zeigen? Man muß zu genauen Untersuchungen hierüber den Topas (den brasilianischen und syrischen), den Boraxspath und alle die Körper empfehlen, die mit dem Turmalin jene Eigenschaft (der elektrischen-Polarität) gemein haben. —

(Die Wirkung des Granats auf die Magnetnadel hat schon Saußüre bemerkt. „Un de nos grénats,

erzählt

erzählt er, du poids de cinq grains commençoit à agir sur l'aiguille aimantée à la distance de deux lignes. — Je l'ai fait rougir, j'ai jeté sur lui de la cire, et j'ai ainsi rendu le phlogistique à quelquesunes de ses parties extérieures; alors il a agi sur l'aiguille à la distance de trois lignes ½." — Daß der Grund dieser Erscheinung nicht in eingesprengten Eisentheilchen liegen könne, erhellt aus folgendem: „On ne s'étonne pas, sagt Saußüre, de voir nos grénats impurs et presque opaques contenir du fer attirable par l'aimant, mais on sera peut-être surpris de voir les grénats orientaux, soit rouges, soit oranges, soit violets présenter tous le même phénomène. J'ai vu un grénat syrien du poids de dix grains de la plus grande beauté, et de la plus parfaite transparence, qui fait mouvoir sensiblement l'aiguille aimantée à deux lignes de distance. — J'ai trouvé aussi des cailloux, dans lesquels la matière du grénat est dispersée en masses non crystallisées, on reconnoit alors cette matière à sa couleur — — et à son action sur l'aiguille aimantée. (Voy. dans l. A. Vol. I. §. 84. 85.).

Da alle Durchsichtigkeit nur relativ und die Gränze zwischen durchsichtigen und halbdurchsichtigen Körpern unbestimmt ist — sollten nicht alle durchsichtige Körper, (solche wenigstens, die nie dem Feuer ausgesetzt wurden), in einigem Grade magnetische Polarität zeigen?

Sollten

Sollten nicht alle idioelektrischen Substanzen magnetische Eigenschaften zeigen, wenn in ihnen eine ursprüngliche Verschiedenheit der Qualität herrschte? Geht vielleicht die magnetische Eigenschaft allmählig in die idioelektrische über?

9.

Die bisher vorgetragnen Ideen auf die Erde angewandt, muß der Grund ihrer Polarität in ihrer ursprünglichen Bildung gesucht werden. Wenn es erlaubt ist, vom Kleinen aufs Große analogisch zu schließen, so muß der ursprüngliche Grund in einer Ungleichförmigkeit ihrer Bildung gesucht werden. Wie ungleichförmige Erschütterung, Erkältung u. s. w., dem Eisen magnetische Eigenschaften mittheilt, so ist es glaublich, daß die Erde einer ähnlichen Ursache, z. B. daß sie bey ihrer ursprünglichen Bildung an Einem Pol schneller, als am andern, erkaltete, ihre Polarität verdankt. Nach Buffon ist es der Südpol; er erklärt daraus, warum die Wasser ihre erste Richtung nach Süden zu genommen haben. (Epoques de la nature p. 167.) Tiefere geognostische Untersuchungen würden vielleicht zeigen, daß ursprünglich schon ein magnetischer oder elektrischer Strom den großen Lagen oder Schichten der Erde eine bestimmte Richtung gegen die Pole gegeben hat, ungefähr so wie die magnetische Anziehung, oder ein elektrischer Strom, wenn er durch Eisenfeile

feile geleitet wird, ihr eine regelmäßige Stellung giebt. Wenn diese Richtung der großen Erdschichten nicht allgemein bemerklich ist, so muß man den Grund in den spätern Revolutionen, in Ueberschwemmungen und der großen Gewalt des Wassers suchen, das allmählich erst sich seinen regelmäßigen Lauf bahnte, und die großen Beete bereitete, in denen jetzt das Meer eingeschlossen ist.

Indeß wäre ohne allen Zweifel die magnetische Kraft der Erde schon längst erloschen, wenn nicht eine continuirlich wirkende Ursache sie immer von Neuem anfachte. Diese Ursache ist die Sonnenwärme, die ohne allen Zweifel beyde Hemisphären ungleichförmig erhitzt, da eine ursprüngliche Heterogeneität beyder wohl begreiflich ist. Es ist bekannt, daß unter gleichen Graden der Breite in der nördlichen Halbkugel eine größere mittlere Wärme herrscht, als in der südlichen. Aepinus (in seinem Tentamen theoriae electricitatis et magnetismi) erklärt dieses Phänomen aus der astronomischen Wahrheit, daß in den nördlichen Gegenden die Dauer der warmen Jahrszeiten die der kalten Jahrszeiten ungefähr um 7 Tage übertrifft. „Es ist klar, sagt er, daß das Gegentheil in der südlichen Halbkugel statt findet; die kalte Jahrszeit übertrifft dort die warme um ungefähr 7 Tage. Also verbreitet die Sonne jährlich über die nördliche Halbkugel eine Wärme, die ungefähr um $\frac{1}{14}$ oder $\frac{1}{16}$ Theil größer ist, als die, welche sie über die südliche Halbkugel verbreitet. Es

ist

ist also nicht wunderbar, daß sich während einer langen Reihe von Jahrhunderten durch diese Ursache in unsern Gegenden eine Wärme angehäuft habe, die hinreichend ist, um in der Temperatur der beyden Halbkugeln einen Unterschied hervorzubringen." — (Vgl. Prevost vom Ursprung der magnetischen Kräfte, Deutsche Uebers. S. 161.)

Ich bemerke, daß wohl nicht nur die ungleichen Summen von Wärme die jährlich über die beyden Halbkugeln verbreitet werden, sondern daß vorzüglich die Ungleichförmigkeit der täglichen Erleuchtung und Erwärmung die Polarität der Erde immer neu anfachen muß; die Coexistenz der elektrischen und magnetischen Polarität am Erdkörper (ich setze voraus, daß Nord- und Südlichter für elektrische Erscheinungen gelten), erlaubt uns, auf ihn alle Analogien des Turmalins, und insbesondere das oben aufgestellte Gesetz vom Wechsel der Polarität anzuwenden, der freylich wohl nie ganz erfolgen kann (obgleich nach Lichtenberg bisweilen eine Verwechslung der elektrischen Pole der Erde vorzugehen scheint), die aber doch die Ursache der täglichen sowohl als jährlichen Abweichung seyn kann, da diese nach einer unläugbaren Regelmäßigkeit in ihrer täglichen Abweichung dem Wechsel des Tags und der Nacht, in der jährlichen dem Wechsel der Jahrszeiten folgt, wobey freylich noch die Störungen in Betrachtung gezogen werden

den müssen, die den magnetischen Strom an vielen Orten der Erde, besonders wo große Eisengruben sind, (z. B. in der Nähe der Insel Elba) von seiner Richtung ableiten.

10.

Die erste Wirkung der Sonne auf die Erde war ohne Zweifel die, daß sie ihre magnetische Eigenschaft erweckte, und so ist wohl das Gesetz der Polarität ein allgemeines Weltgesetz, das in jedem einzelnen Planetensystem auf jedem untergeordneten Körper eben so wirksam ist, als in unsrem Planetensystem auf der Erde. Einen schwachen Schimmer von Hoffnung, das Phänomen der allgemeinen Schwere auf physikalische Ursachen zurückzuführen, könnten diejenigen, die mit solchen Hoffnungen sich tragen, in dieser Idee erblicken: da auch die magnetische Gravitation mechanisch (aus Stoß) gar nicht, sondern nur dynamisch, (durch eine Ursache, die in die Ferne Bewegung mittheilt) erklärbar ist, so würden sie wenigstens durch die Annahme einer solchen Ursache der allgemeinen Schwere die gesunde Philosophie nicht so sehr vor den Kopf stoßen, als durch die Hypothese schwermachender Körperchen.

Ich bemerke nur noch, daß das positive Element des Magnetismus zuverlässig dasselbe ist, das im Licht sich offenbart; daß aber ohne Zweifel die magnetische Polarität

rität der Erde die ursprünglichste Erscheinung des allgemeinen Dualismus ist, der in der Physik weiter nicht abgeleitet, sondern schlechthin vorausgesetzt werden muß, und der in der elektrischen Polarität schon auf einer viel tiefern Stufe erscheint, bis er endlich in der Heterogeneität zwoer Luftarten in der Nähe der Erde, und zuletzt in den belebten Organisationen, (wo er eine neue Welt bildet), — für das gemeine Auge wenigstens — verschwindet.

Ueber

Ueber
den Ursprung
des
allgemeinen Organismus.

Sicelides Musae, paullo majora canamus.

Virg.

M

I.

Vom ursprünglichsten Gegensatz zwischen Pflanze und Thier.

Man hat neuerlich oft gesagt, Vegetation und Leben seyen als chemische Processe anzusehen; mit welchem Recht, werde ich späterhin untersuchen. Es ist auffallend übrigens, daß man diesen Gedanken nicht benutzt hat, um aus ihm den ursprünglichsten Unterschied des vegetativen und animalischen Lebens abzuleiten.

Vorerst kennen wir zween Hauptprocesse, von welchen die meisten Verändrungen der Körper in der anorgischen Natur abhängig sind, Processe, die auf jenen

 durch

durch die ganze Natur herrschenden Gegensatz zwischen dem positiven und negativen Princip des Verbrennens sich beziehen. Die Natur, welche sich in Mischungen gefällt, und ohne Zweifel in einer allgemeinen Neutralisation enden würde, wenn sie nicht durch den steten Einfluß fremder Principien ihr eigen Werk hemmte, erhält sich selbst im ewigen Kreislauf, da sie auf der Einen Seite trennt, was sie auf der andern verbindet, und hier verbindet, was sie dort getrennt hat.

So ist ein großer Theil ihrer Processe dephlogistisirend, diesen aber halten beständige phlogistisirende Processe das Gleichgewicht, so daß niemals eine allgemeine Uniformität entstehen kann.

Wir werden daher vorerst zwo Hauptklassen von Organisationen annehmen, davon die erste in einem von der Natur unterhaltnen Desoxydationsproceß, die andre in einem continuirlichen Oxydationsproceß Ursprung und Fortdauer findet.

Wir haben schon oben erinnert, daß oxydiren und dephlogistisiren, phlogistisiren und desoxydiren Wechselbegriffe sind, die in Bezug auf einander wechselseitig positiv und negativ seyn können, wovon aber keiner etwas anders, als ein bestimmtes Verhältniß ausdrückt.

So wird also, wo die Natur einen Reductions- oder Desoxydationsproceß unterhält, continuir-

lich

lich phlogistische Materie erzeugt, was bey den Pflanzen unläugbar ist; denn diese, dem Licht, d. h. dem allgemeinen Mittel der Reduction, entzogen, werden bleich und farbelos; so bald sie dem Licht ausgesetzt werden, gewinnen sie Farbe, der offenbarste Beweis, daß phlogistischer Stoff in ihnen bereitet wird. Dieser (als das negative Princip) tritt hervor, so wie das positive verschwindet, und umgekehrt; und so existirt in der ganzen Natur keines dieser Principien an sich, oder außerhalb des Wechselverhältnisses mit seinem entgegengesetzten.

So wie die Vegetation in einer steten Desoxydation besteht, wird umgekehrt der Lebensproceß in einer continuirlichen Oxydation bestehen; wobey man nicht vergessen darf, daß Vegetation und Leben nur im Processe selbst bestehen, daher es Gegenstand einer besondern Untersuchung ist, durch welche Mittel die Natur dem Proceß Permanenz gebe, durch welche Mittel sie verhindre, daß es z. B. im thierischen Körper, so lange er lebt, nie zum endlichen Product komme; denn es ist offenbar genug, daß das Leben in einem steten Werden besteht, und daß jedes Product, eben deßwegen weil es dieß ist, todt ist; daher das Schwanken der Natur zwischen entgegengesetzten Zwecken, das Gleichgewicht conträrer Principien zu erreichen, und doch den Dualismus, (in welchem allein sie selbst fortdauert),

zu

zu erhalten, in welchem Schwanken der Natur (wobey es nie zum Product kommt), eigentlich jedes belebte Wesen seine Fortdauer findet.

Zusatz.

Seitdem man entdeckt hat, daß die Pflanzen dem Licht ausgesetzt Lebensluft aushauchen, und daß dagegen die Thiere beym Athmen Lebensluft zersetzen, und eine irrespirable Luftart aushauchen, hat man, bey dieser ursprünglich-innern Verschiedenheit beyder Organisationen nicht mehr nöthig, äußre Unterscheidungsmerkmale aufzusuchen, z. B. (nach Hedwig), daß die Pflanzen nach der Befruchtung ihre Zeugungstheile verlieren; um so mehr, da alle diese Merkmale, wie die Unwillkührlichkeit der Pflanzenbewegungen (z. B. bey Aufnahme der Nahrung, da nach Boerhave's sinnreichem Ausdruck die Pflanze den Magen in der Wurzel, das Thier die Wurzel im Magen hat), oder die Nervenlosigkeit der Pflanzen — alle zusammen aus jenem ursprünglichen Gegensatz erst abgeleitet werden müssen, wie ich im Folgenden zeigen werde.

Es erhellet nämlich zum voraus, daß wenn die Pflanze das Lebensprincip aushaucht, das Thier es zurückhält, im letztern bey weitem mehr Schein der Spontaneität und Fähigkeit, seinen Zustand zu verändern, seyn muß,

als

als im erstern. Ferner, daß das Thier, da es das Lebensprincip (durch Luftzersetzung) in sich selbst erzeugt, von Jahrszeit, Clima u. s. w. bey weitem unabhängiger seyn muß, als die Pflanze, in welcher das Lebensprincip nur durch den Einfluß des Lichts (aus dem Nahrungswasser) entwickelt, und durch denselben Mechanismus, durch welchen es entwickelt wird, auch continuirlich ausgeführt wird.

Die Vegetation ist der negative Lebensproceß. Die Pflanze selbst hat kein Leben, sie entsteht nur durch Entwicklung des Lebensprincips, und hat nur den Schein des Lebens im Moment dieses negativen Processes. In der Pflanze trennt die Natur, was sie im Thier vereinigt. Das Thier hat Leben in sich selbst, denn es erzeugt selbst unaufhörlich das belebende Princip, das der Pflanze durch fremden Einfluß entzogen wird.

Wenn übrigens die Vegetation der umgekehrte Proceß des Lebens ist, so wird man uns verstatten, im Folgenden unsre Aufmerksamkeit hauptsächlich auf den positiven Proceß zu richten, um so mehr, da unsre Pflanzenphysiologie noch höchst mangelhaft, und da es natürlicher ist, das Negative durch das Positive, als das Positive durch das Negative zu bestimmen.

II.

Von den entgegengesetzten Principien des thierischen Lebens.

Der Begriff Leben soll construirt werden, d. h. er soll als Naturerscheinung erklärt werden. Hier sind nur drey Fälle möglich:

A.

Entweder, der Grund des Lebens liegt einzig und allein in der thierischen Materie selbst.

Diese Annahme widerlegt sich von selbst durch die gemeinsten aller Erfahrungen, da offenbar genug äußre Ursachen zum Leben mitwirken. — In diesem Sinn hat auch wohl kein vernünftiger Mensch jenen Satz behauptet. Es geschieht aber oft, daß, wenn die Frage für eines Menschen Verstand zu hoch ist, die Frage herabgestimmt wird, und einen beliebigen Sinn erhält, in welchem sie freylich leicht beantwortlich, aber nun auch eine ganz andre Frage ist. Es ist nicht davon die Rede, daß das Leben von Stoffen abhängig ist, welche von außen dem Körper zugeführt werden, z. B. durch das Athmen, durch Nahrung u. s. w., denn die Aufnahme dieser Stoffe setzt schon das Leben selbst voraus. Wir wissen wohl,

daß

daß unsre Fortdauer an der Luftzersetzung hängt, welche in unsern Lungen vorgeht, aber diese Zersetzung ist selbst schon eine Function des Lebens: ihr sollt uns aber das Leben selbst, sollt uns einen Anfang des Lebens begreiflich machen.

Der eigentliche Sinn des oben aufgestellten Satzes müßte also der seyn, die erste Ursache (nicht die untergeordneten Bedingungen) des Lebens liegt in der thierischen Materie selbst, und dieser so bestimmte Satz müßte, wenn er auch aus Erfahrung unwiderleglich wäre, doch von einer gesunden Philosophie a priori verneint werden.

Es ist der Gipfel der Unphilosophie zu behaupten, das Leben sey eine Eigenschaft der Materie, und gegen das allgemeine Gesetz der Trägheit anzuführen, daß wir doch das Beyspiel einer Ausnahme — an der belebten Materie finden! Denn entweder nimmt man in den Begriff der thierischen Materie schon die Ursache des Lebens, welche continuirlich auf die thierische Substanz (also freylich auch in der thierischen Materie) wirkt, auf, und dann hat man freylich beym Analysiren leichte Arbeit; es ist aber nicht von einer Analyse, sondern von einer (synthetischen) Construction des Begriffs: thierisches Leben die Rede. Oder man nimmt an, daß es gar keiner positiven Ursache des Lebens bedürfe, sondern daß allbereits im thierischen Körper alles so zusammen-

men-

mengemengt und zusammengemischt seye, daß daraus von selbst Mischungsveränderungen, und aus diesen Contractionen der thierischen Materie erfolgen, ungefähr so wie ein bestimmtes Gemenge von Mittelsalzen von selbst sich zerlegt, (wie das wirklich die Meinung des berühmten Hrn. Reil in Halle zu seyn scheint) — Wenn dieß der Sinn jener Behauptung ist, so bitte ich, daß man vor allen Dingen uns folgende Fragen beantworte.

Wir wissen wohl, (man erlaube uns erst einen festen Standpunct zu nehmen, denn wir können bey den Physiologen, mit welchen wir zu thun haben, selbst keinen bestimmten Begriff von Chemie und chemischen Operationen voraussetzen), wir wissen wohl, daß verschiedne Substanzen, wenn sie mit einander in Berührung kommen, sich wechselseitig in Bewegung setzen; (der klarste Beweis übrigens, daß sie träg sind, denn sie bewegen sich nicht einzeln, sondern nur indem sie mit einander in Wechselwirkung stehen.) — Wir wissen auch, daß diese Bewegung, die der ruhende Körper in ruhenden hervorbringt, nicht nach Gesetzen des Stoßes erklärbar ist, auch können wir die Anziehung, die sie gegen einander beweisen, in kein Verhältniß mit ihrer specifischen Schwere bringen. (Was soll man von Naturphilosophen denken, die alles im thierischen Körper durch Wahlanziehung geschehen lassen, Wahlanziehungen selbst aber als Aeußerungen der Schwerkraft ansehen!) — Wir suchen daher eine andre

Erklärung dieser Erscheinungen auf, und behaupten, daß sie in eine höhere Sphäre der Naturoperationen, als die, welche Gesetzen des Stoßes oder der Schwere unterworfen sind, gehören. Wir behaupten, die Materie selbst seye nur ein Product entgegengesetzter Kräfte; wenn diese in der Materie ein Gleichgewicht erreicht haben, sey alle Bewegung entweder positiv, (Zurückstoßung), oder negativ, (Anziehung); nur wenn jenes Gleichgewicht gestört werde, seye die Bewegung positiv und negativ zugleich, es trete dann eine Wechselwirkung der beyden ursprünglichen Kräfte ein; — eine solche Störung des ursprünglichen Gleichgewichts geschehe bey den chemischen Operationen, und darum sey jeder chemische Proceß gleichsam ein Werden neuer Materie, und was uns die Philosophie a priori lehre, daß alle Materie ein Product von entgegengesetzten Kräften seye, werde in jedem chemischen Proceß anschaulich.

Wir gewinnen durch diese Vorstellungsart selbst einen höhern Begriff von chemischen Operationen und damit auch mehr Recht, diese auf Erklärung einiger animalischen Processe analogisch anzuwenden. Denn alle wahren Physiologen sind einig, daß die animalischen Naturoperationen nicht aus Gesetzen des Stoßes oder der Schwere erklärbar sind. Dasselbe aber ist der Fall mit den chemischen Operationen, daher wir zum voraus eine geheime Analogie beyder vermuthen können.

Dazu

Dazu kommt, daß das Wesen der Organisation in der Unzertrennlichkeit der Materie und der Form besteht — darin, daß die Materie, die organisirt heißt, bis ins Unendliche individualisirt ist; wenn also vom Entstehen der thierischen Materie die Rede ist, verlangt man, daß eine Bewegung gefunden werde, in welcher die Materie eines Dings zugleich mit seiner Form entsteht. Nun ist aber überhaupt die ursprüngliche Form eines Dings nichts für sich Bestehendes, so wenig als die Materie; beyde müssen also durch Eine und dieselbe Operation entstehen. Materie entsteht aber nur, wo eine bestimmte Qualität erzeugt wird, denn die Materie ist nichts von ihren Qualitäten Verschiednes. Materie sehen wir also nur in chemischen Operationen entstehen; chemische Operationen also sind die einzigen, aus welchen wir die Bildung einer Materie zu bestimmter Form begreifen können.

Man irrt daher nicht, wenn man in den chemischen Durchdringungen den geheimen Handgriff der Natur zu erkennen glaubt, dessen sie sich bey ihrem beständigen Individualisiren der Materie, (in einzelnen Organisationen) bedient. Es ist deßwegen kein Wunder daß man von den ältesten Zeiten an, da man die chemischen Kräfte der Materie zuerst kennen lernte, darin gleichsam die gegenwärtige Natur zu erkennen glaubte. „Nichts," sagt eben so schön

als wahr Hr. Baader in seinen gedankenvollen Beyträgen zur Elementarphysiologie, „nichts kommt dem Enthusiasm, (der freylich meist in schwärmenden Unsinn ausartete), und der besondern Naturandacht gleich, die in den ältesten Betrachtungen chemischer Naturoperationen athmet; auch sind die Früchte bekannt, welche wir diesem Enthusiasm verdanken, und das entgegengesetzte maschinistische System hat nichts dem Aehnliches aufzuweisen.“ — Wir sind also gar nicht gemeint, chemische Analogien bey Erklärung der animalischen Processe auszuschließen, wir werden vielmehr den Assimilations- und Reproductionsproceß einzig und allein aus solchen Analogien erklären, obgleich wir bekennen müssen, daß auch das ein bloßer Behelf der Unwissenheit ist, (weil uns die chemischen Operationen vor jetzt bekannter sind, als die animalischen), indem es weit natürlicher wäre, anstatt Vegetation und Leben chemische Processe zu nennen, umgekehrt vielmehr manche chemische Processe unvollkommne Organisationsprocesse zu nennen, da es begreiflicher ist, wie der allgemeine Bildungstrieb der Natur endlich in todten Producten erstirbt, als wie umgekehrt der mechanische Hang der Natur zu Crystallisationen sich zu vegetativen und lebendigen Bildungen hinaufläutert.

Dieß vorausgesetzt, bitten wir, daß man uns folgende Fragen beantworte:

1)

1) Wir räumen ein nicht nur, sondern wir behaupten, daß die Bildung thierischer Materie nur nach chemischen Analogien erklärbar ist, wir sehen aber, daß diese Bildung, wo sie geschieht, immer das Leben selbst schon voraussetzt. Wie könnt ihr also vorgeben, durch euren chemischen Wortapparat (denn mehr ist es nicht) das Leben selbst zu erklären?

Das Leben ist nicht Eigenschaft oder Product der thierischen Materie, sondern umgekehrt die Materie ist Product des Lebens. Der Organismus ist nicht die Eigenschaft einzelner Naturdinge, sondern umgekehrt, die einzelnen Naturdinge sind eben so viele Beschränkungen oder einzelne Anschauungsweisen des allgemeinen Organismus. „Ich weiß nichts Verkehrters, als das Leben zu einer Beschaffenheit der Dinge zu machen, da im Gegentheil die Dinge nur Beschaffenheiten des Lebens, nur verschiedne Ausdrücke desselben sind; denn das Mannichfaltige kann im Lebendigen allein sich durchdringen und Eins werden." (Jacobis David Hume S. 171.) Die Dinge sind also nicht Principien des Organismus, sondern umgekehrt, der Organismus ist das Principium der Dinge.

Das Wesentliche aller Dinge, (die nicht bloße Erscheinungen sind, sondern in einer unendlichen Stufenfolge der Individualität sich annähern) ist

das

das Leben; das Accidentelle ist nur die Art ihres Lebens, und auch das Todte in der Natur ist nicht an sich todt — ist nur das erloschne Leben.

Die Ursache des Lebens mußte also früher da seyn, als die Materie, die (nicht lebt, sondern) belebt ist; diese Ursache muß also auch nicht in der belebten Materie selbst, sondern außer ihr gesucht werden.

2) Gesetzt wir geben euch zu, das Leben bestehe in einem chemischen Proceß, so müßt ihr einräumen, daß kein chemischer Proceß permanent ist, und daß die endliche Wiederherstellung der Ruhe bey jedem solchen Proceß verräth, daß er eigentlich nur ein Bestreben nach Gleichgewicht war. Chemische Bewegung dauert nur so lange, als das Gleichgewicht gestört ist. Ihr müßt also vorerst erklären, wie und wodurch die Natur im animalischen Körper das Gleichgewicht continuirlich gestört erhält, wodurch sie die Wiederherstellung des Gleichgewichts hemmt, warum es immer nur beym Processe bleibt, und nie zum Product kommt; an das alles aber scheint man bis jetzt nicht gedacht zu haben.

3) Wenn alle Verändrungen im Körper ihren Grund in der ursprünglichen Mischung der Materie haben, wie kommt es, daß dieselben Verändrungen, z. B. die Zusammenziehungen des Herzens, continuirlich wiederholt werden, da (ex hypothesi) durch jede Zusammenziehung eine Verändrung der Mischung vorgeht,

also

also nach der ersten Zusammenziehung schon keine andre mehr erfolgen sollte, weil ihre Ursache (die eigenthümliche Mischung des Organs) nicht mehr da ist?

4) Wie bewirkt die Natur, daß der chemische Proceß, der im animalischen Körper im Gange ist, nie die Gränzen der Organisation überschreite? Die Natur kann, (wie man gegen die Vertheidiger der Lebenskraft mit Recht behauptet), kein allgemeines Gesetz aufheben, und wenn in einer Organisation chemische Processe geschehen, so müssen sie nach denselben Gesetzen, wie in der todten Natur, erfolgen. Wie kommt es, daß diese chemischen Processe immer dieselbe Materie und Form reproduciren, oder durch welche Mittel erhält die Natur die Trennung der Elemente, deren Conflict das Leben, und deren Vereinigung der Tod ist?

5) Allerdings giebt es Substanzen, die durch die bloße Berührung chemisch auf einander wirken; aber es giebt auch Verbindungen und Trennungen, welche erst durch äußre Mittel, z. B. Erhöhung der Temperatur u. s. w. bewirkt werden. Ihr sprecht vom Lebensproceß, nennt uns doch die Ursache dieses Processes! Was bringt in der thierischen Organisation gerade diejenigen Stoffe zusammen, aus deren Conflict das endliche Resultat, thierisches Leben hervorgeht, oder welche Ursache zwingt die widerstrebenden Elemente zusammen, und trennt diejenigen, welche nach Vereinigung streben?

Wir

Wir sind überzeugt, daß einige dieser Fragen einer Beantwortung fähig sind, aber auch, daß die ganze chemische Physiologie, so lange sie diese Fragen nicht wirklich beantwortet, ein bloßes Spiel mit Begriffen ist, und keinen reellen Werth, ja nicht einmal Sinn und Verstand hat. Wir müssen aber bekennen, daß wir uns bis jetzt vergeblich nach einer solchen Beantwortung gerade bey denjenigen umgesehen haben, die sich mit ihrer chemischen Physiologie am meisten wissen.

B.

Oder, der Grund des Lebens liegt ganz und gar außerhalb der thierischen Materie.

Man könnte eine solche Meinung denjenigen zuschreiben, die den letzten Grund des Lebens allein in den Nerven suchen, und diese durch eine äußere Ursache in Bewegung setzen lassen. Allein die meisten von Haller's Gegnern, die den Grund des Lebens, welche dieser in der Irritabilität der Muskeln suchte, allein in die Nerven versetzen, lassen wenigstens mit ihm das Nervenprincip im Körper selbst (sie wissen nicht wie) erzeugt werden. Da aber die Annahme eines solchen Nervenprincips von Tag zu Tag hypothetischer wird (weil kein Mensch begreiflich machen kann, wie es im thierischen Körper erzeugt werde),

 und

und da ohnehin das, was **Princip** des Lebens ist, nicht selbst **Product** des Lebens seyn kann, so müßten jene Physiologen am Ende doch auf eine äußre Ursache der Nerventhätigkeit zurückkommen, und wenn sie den Grund des Lebens allein in den Nerven suchen, euch behaupten, daß der Grund des Lebens ganz und gar **außer** dem Körper liege.

Liegt aber der Grund des Lebeus ganz außerhalb des thierischen Körpers, so muß dieser in Ansehung des Lebens als **absolut-passiv** angenommen werden. Absolute Passivität aber ist ein völlig sinnloser Begriff. Passivität gegen irgend eine Ursache bedeutet nur ein Minus von Widerstand gegen diese Ursache. Jedem positiven Princip in der Welt steht eben deßwegen nothwendig ein **negatives** entgegen: so entspricht dem positiven Princip des Verbrennens ein negatives Princip im Körper, dem positiven Princip des Magnetismus ein negatives im Magnet. Der Grund der magnetischen Erscheinungen liegt weder im Magnet, noch außer dem Magnet allein. So muß dem **positiven** Princip des Lebens **außer** der thierischen Materie ein **negatives** Princip **in** dieser Materie entsprechen, und so liegt auch hier, wie sonst die Wahrheit in der Vereinigung der beyden Extreme.

C.

C.

Der Grund des Lebens ist in entgegengesetzten Principien enthalten, davon das Eine (positive) außer dem lebenden Individuum, das Andre (negative) im Individuum selbst zu suchen ist.

Corollarien.

1.

Das Leben selbst ist allen lebenden Individuen gemein, was sie von einander unterscheidet ist nur die Art ihres Lebens. Das positive Princip des Lebens kann daher keinem Individuum eigenthümlich seyn, es ist durch die ganze Schöpfung verbreitet, und durchdringt jedes einzelne Wesen als der gemeinschaftliche Athem der Natur. — So liegt — wenn man uns diese Analogie verstattet — was allen Geistern gemein ist, außerhalb der Sphäre der Individualität (es liegt im Unermeßlichen, Absoluten); was Geist von Geist unterscheidet, ist das negative, individualisirende Princip in jedem. So individualisirt sich das allgemeine Princip des Lebens in jedem einzelnen lebenden Wesen, (als in einer besondern Welt), nach dem verschiednen Grad seiner Receptivität. Die ganze Mannichfaltigkeit des Lebens in der ganzen Schöpfung liegt in jener Ein-

 heit

heit des positiven Princips in allen Wesen, und der Verschiedenheit des negativen Princips in einzelnen, und darum hat jener aufgestellte Satz die Wahrheit in sich selbst, auch wenn er nicht durch alle einzelnen Erscheinungen des Lebens, so wie sie in jedem Individuum sich offenbaren, bestätigt würde.

2.

Ich kann nicht weiter gehen, ohne noch mit Wenigem zu sagen, wie in dem aufgestellten Satz die bisherigen Systeme der Physiologie sich vereinigen und zusammentreffen.

Vorerst gebührt dem großen Haller der Ruhm, daß ob er sich gleich von der mechanischen Philosophie nicht völlig losmachen konnte, durch ihn doch zuerst ein Princip des Lebens aufgestellt wurde, das aus mechanischen Begriffen unerklärbar ist, und für welches er einen Begriff aus der Physiologie des innern Sinns entlehnen mußte.

Mag es seyn, daß Haller's Princip in der Physiologie eine Qualitas occulta vorstellt; er hat doch durch diesen Ausdruck schon die künftige Erklärung des Phänomens selbst gleichsam vorausgesehen, und stillschweigend vorausgesagt, da der Begriff des Lebens nur als absolute Vereinigung der Activität und Passivität in jedem Naturindividuum construirbar ist.

Haller

Haller wählte also für seine Zeit das wahrste und vollkommenste Princip der Physiologie, da er einerseits die mechanische Erklärungsart verließ, (denn im Begriff der Reizbarkeit liegt schon, daß sie aus mechanischen Ursachen unerklärbar ist), ohne doch andrerseits mit Stahl in hyperphysische Erdichtungen auszuschweifen.

Hätte Haller an eine Construction des Begriffs von Reizbarkeit gedacht, so hätte er ohne Zweifel eingesehen, daß sie ohne einen Dualismus entgegengesetzter Principien, und also auch ohne einen Dualismus der Organe des Lebens nicht denkbar ist; dann hätte er gewiß auch die Nerven bey den Phänomenen der Reizbarkeit nicht als müßig angenommen, und dadurch unserm Zeitalter den Zwiespalt erspart, der sich zwischen seinen (zum Theil wahrhaft abergläubischen) Anhängern, und den einseitigen Vertheidigern Einer, in den Nerven allein wirksamen, Lebenskraft erhoben hat.

Dieser Streit kann nicht anders, als durch Vereinigung beyder, in ihrer Absonderung falschen, Principien, geschlichtet werden; diese Vereinigung hat zuerst Pfaff in seiner Schrift über thierische Elektricität und Reizbarkeit (S. 258.) aus Erfahrungsgründen unternommen, und dadurch wie ich glaube, zum voraus die Gränzen beschrieben, innerhalb welcher alle Erklärungen thierischer Bewegungen stehen

bleiben

bleiben müssen. Da eben diese Nothwendigkeit der Vereinigung beyder Principien zur möglichen Construction des Begriffs von thierischem Leben aus Principien a priori abgeleitet werden kann, so hat man hier ein auffallendes Beyspiel des Zusammentreffens der Philosophie und der Erfahrung an Einem Punct, dergleichen wohl künftig mehrere gefunden werden dürften.

3.

a) Auf welche Organe die positive, erste Ursache des Lebens continuirlich und unmittelbar einwirkt, dieselben Organe werden als aktive, diejenigen aber, auf welche es nur mittelbar (durch die erstern) einwirkt, als passive Organe vorgestellt werden müssen. (Nerven und Muskeln).

b) Die Möglichkeit des Lebensprocesses setzt voraus

aa) eine Ursache, die durch continuirlichen Einfluß den Proceß immer neu anfacht, und ununterbrochen unterhält, eine Ursache also, die nicht in den Proceß selbst (etwa als Bestandtheil) eingehen, oder durch den Proceß erst erzeugt werden kann.

bb) Zum Proceß selbst gehören als negative Bedingungen alle materiellen Principien, deren Conflict, (Trennung oder Vereinigung), den Lebensproceß selbst ausmacht. Der Satz gilt auch umgekehrt: Alle Principien, die in den Lebensproceß selbst eingehen

(z. B.

(z. B. das Oxygene, Azote, u. s. w.) können nicht als Ursachen, sondern nur als negative Bedingungen des Lebens angesehen werden.

c) Das positive Princip des Lebens muß Eines, die negativen Principien müssen mannichfaltig seyn. So viel mögliche Vereinigungen dieses Mannichfaltigen zu einem ganzen, so viel besondre Organisationen, deren jede eine besondre Welt vorstellt. Die negativen Principien des Lebens haben alle das Gemeinschaftliche, daß sie zwar Bedingungen aber nicht Ursachen des Lebens sind; als Ein Ganzes gedacht, sind sie die Principien der thierischen Erregbarkeit.

Anm. Der Schottländer Joh. Brown läßt zwar das thierische Leben aus zween Factoren, (der thierischen Erregbarkeit, und den erregenden Potenzen) (exciting powers) entspringen, was allerdings mit unserm positiven und negativen Princip des Lebens übereinzustimmen scheint; wenn man aber nachsieht, was Brown unter den erregenden Potenzen versteht, so findet man, daß er darunter Principien begreift, die unsrer Meinung nach schon zu den negativen Bedingungen des Lebens gehören, denen also die Dignität positiver Ursachen des Lebens nicht zugeschrieben werden kann. Gleich im 2ten Kapitel seines Systems nennt

er

er als die erregenden Potenzen Wärme, Luft, Nahrungsmittel, andre Materien, die in den Magen genommen werden, Blut, die vom Blut abgeschiednen Säfte u. s. w.! (J. Brown's System der Heilkunde, übersetzt von Pfaff S. 3.) Man sieht hieraus, daß man dem Schottländer allzuviel zutraut, wenn man glaubt, er habe sich zu den höchsten Principien des Lebens erhoben; vielmehr ist er auf der niedrigsten Stufe stehen geblieben. Sonst hätte er nicht sagen können: „Was Erregbarkeit sey, wissen wir nicht, auch nicht, wie sie von den erregenden Potenzen afficirt wird. — Wir müssen uns hierüber sowohl, als über andre ähnliche Gegenstände bloß an die Erfahrung halten, und sorgfältig die schlüpfrige Untersuchung über die im Allgemeinen unbegreiflichen Ursachen, jene giftige Schlange der Philosophie vermeiden.“ (S. 6.)

Man sieht aus diesen, wie aus vielen andern Stellen Brown's, daß er an ein Substrat der Erregbarkeit gedacht hat, was freylich ein ganz unphilosophischer Begriff ist, über welchen etwas Philosophisches vorbringen zu wollen, allerdings ein schlüpfriges Unternehmen wäre. — Die Sache ist diese: Erregbarkeit ist ein synthetischer Begriff, er drückt ein mannichfaltiges negativer Principien aus; als solchen aber nimmt ihn Brown nicht an, denn

sonst

sonst hätte er ihn auch analysiren können. Brown denkt sich darunter das Schlechthin-Passive im thierischen Leben. Etwas Schlechthin-Passives aber ist in der Natur ein Unding. Nimmt man aber den Begriff als synthetisch an, so drückt er nichts aus, als das Gemeinschaftliche (den Complexus), aller negativen Bedingungen des Lebens, worunter denn auch Brown's erregende Potenzen fallen; daher für das eigentlich positive Princip des Lebens noch der Raum offen bleibt.

Es läßt sich aus dieser Verwechslung der erregenden Potenzen mit der positiven Ursache des Lebens am natürlichsten das Crasse in Brown's Vorstellung vom Leben, und das Crapulöse seines ganzen Systems erklären, das auch Hr. Baader (in seinen Beyträgen ꝛc. S. 58.) bemerkt. Hier ist übrigens nur von Brown als Physiologen die Rede, wozu ihn seine Anhänger gemacht haben; als Nosologe, (was er allein seyn wollte), wird sein Verdienst immer mehr anerkannt werden, da die unmittelbare Quelle aller Krankheiten doch in den negativen Bedingungen des Lebens zu suchen ist, von welchen auch Brown seinen ganzen Eintheilungsgrund der Krankheiten hergenommen hat.

III.

III.

Von den negativen Bedingungen des Lebens-processes.

1.

Die negative Bedingung des Lebensprocesses ist ein Antagonismus negativer Principien, der durch den continuirlichen Einfluß des positiven Princips (der ersten Ursache des Lebens) unterhalten wird.

Soll dieser Antagonismus im lebenden Wesen permanent seyn, so muß das Gleichgewicht der Principien in ihm continuirlich gestört werden. Davon kann nun der Grund abermals nicht im lebenden Individuum selbst liegen. Es zeigt sich hier aufs neue der ursprüngliche Gegensatz zwischen Pflanze und Thier. Da in der Pflanze ein desoxydirender Proceß unterhalten wird, so wird das Gleichgewicht in der Pflanzenorganisation gestört werden, durch eine Ursache, welche allgemein fähig ist, Oxygene zu entwickeln. Eine solche ist das Licht. Jedermann weiß, daß der Proceß der Vegetation in einer Zerlegung des Wassers besteht, da das dephlogistisirende Princip aus der Pflanze entwickelt wird, während das Brennbare in ihr zurückbleibt. In dem Maaße, als durch Einfluß des Lichts Lebensluft aus der Pflanze entwickelt wird, zieht sie auf ihrer ganzen Oberfläche Feuchtigkeit an; der Proceß scheint sich so von selbst fortzusetzen, weil das Gleich-

gewicht

gewicht continuirlich gestört und continuirlich wiederhergestellt wird. Der Einfluß des Lichts ist daher (in der Regel) erste Bedingung aller Vegetation.

Ich bemerke, daß man deßwegen doch irren würde, das Licht für die Ursache der Vegetation zu halten; das Licht gehört nur zu den erregenden Potenzen, nur zu den negativen Bedingungen des Vegetationsprocesses, dessen Ursache eine ganz andre seyn muß, was z. B. daraus sehr klar wird, daß das Aufsteigen des Wassers in den Pflanzen weder durch den Einfluß des Lichts noch durch die Reizbarkeit der Pflanzengefäße erklärbar ist, da diese Reizbarkeit selbst nur unter Bedingung einer positiven auf sie continuirlich einwirkenden, und vom Licht, verschiednen Ursache erklärbar ist, da bey unveränderter Struktur der Kanäle, ja selbst bey fortdaurender Elasticität der Luftgänge u. s. w. doch wenn die Pflanze (man weiß nicht wie) abstirbt, alle Bewegung in ihr aufhört, daher selbst die Pflanzenphysiologen, denen wir die genaueste Kenntniß der mikroscopischen Pflanzengefäße verdanken, am Ende „auf die bewegende und fortstoßende Kraft, (womit freylich der Naturlehre wenig gedient ist), und das Lebensprincip zurückkommen, welches durch eine wohlgeordnete Bewegung alles, was in der Pflanze vorgeht, bewirkt.“ (s. Hedwig de fibrae vegetabilis ortu p. 27. v. Humboldt's Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen S. 40.)

2.

2.

Das gerade Gegentheil von dem was bey der Pflanze geschieht, muß beym Thier stattfinden. Da das thierische Leben ein dephlogistisirender Proceß ist, so muß das Gleichgewicht der negativen Principien im Thier durch Aufnahme und Bereitung phlogistischer Materie continuirlich gestört werden, deßwegen allein schon das Thier scheinbar-willkührlicher Bewegung fähig seyn muß. Die beyden negativen Principien des Lebens im thierischen Körper sind daher phlogistische Materie und Oxygene, (gleichsam die Gewichte am Hebel des Lebens), das Gleichgewicht beyder muß continuirlich gestört und wiederhergestellt werden. Dieß ist nicht möglich, als dadurch, daß das Thier in eben dem Verhältniß, in welchem es phlogistische Materie bereitet, auch das Oxygene im Athmen zersetzt, und umgekehrt.

Daß wirklich zwischen der Quantität der Luftzersetzung, und der Quantität des phlogistischen Processes im thierischen Körper ein genaues Wechselverhältniß statt finde, daran lassen eine Menge Erfahrungen nicht zweifeln. Die Quantität der Luftzersetzung in den Thieren richtet sich überhaupt nicht sowohl nach der Quantität ihrer Masse, als der Quantität des Lebensprocesses in ihnen. So geht in den Lungen der beweglichern Thiere z. B. des Vogels, eine verhältnißmäßig weit größre Luftzersetzung vor, als in der Lunge der trägern, aber an

Masse

Masse vor andern hervorragenden Thiere. Die Quantität der Nahrung deren ein Thier bedarf, richtet sich eben so wenig regelmäßig und genau nach seiner Masse: das träge Kameel kann auf der Reise in der Wüste Tage lang den Hunger ertragen, das schnelleratmende Pferd verlangt weit schnellern Ersatz des schneller verzehrten phlogistischen Stoffs. — Jedes Thier zersetzt oder verdirbt im Zeitpunct der Verdauung weit mehr Luft, als im Zustand des Hungers.

Ist ein Uebergewicht des dephlogistisirenden Princips im Körper, so entsteht (nach Girtanner) jene thierische Unbehaglichkeit, die man Hunger nennt; das Thier, indem es mit scheinbarer Willkühr den Hunger stillt, folgt nur einem nothwendigen Gesetze, kraft dessen das Gleichgewicht der negativen Principien des Lebens continuirlich wiederhergestellt werden muß. Durch Stillung des Hungers erhält das phlogistische Princip das Uebergewicht; das Athmen reicht (bey schnellverdauenden Thieren) allein nicht hin, das Gleichgewicht wieder herzustellen, es entsteht Durst, der durch Wasser, (als Vehikel des dephlogistisirenden Princips), am schnellsten aber durch säuerliche immer zugleich kühlende Getränke, (— man erinnre sich, daß das Oxygene allgemeiner Grund der vermehrten Wärmecapacität ist —) gestillt wird; und so erhält sich der Antagonismus der negativen Principien des Lebens

durch

durch einen steten Wechsel des Uebergewichts des Einen über das Andre.

3.

Das Gleichgewicht der negativen Principien des Lebens soll immer gestört und immer wiederhergestellt werden. Es muß also vorerst die phlogistische Materie, die durch die Nahrung in den Körper kommt, aufgelöst, die Bestandtheile, welche schwerer sich mit dem Oxygene verbinden, müssen ausgeführt werden, und nur diejenigen zurückbleiben, welche dem Oxygene stärker das Gleichgewicht halten. Durch welche Operationen die Natur diese Auflösung bewirkt, wissen wir nicht bestimmt anzugeben, aber wir können schon jetzt alle Stufen der Auflösung bezeichnen, welche der Nahrungsstoff im Körper durchläuft.

Die Nahrung der Thiere ist entweder vegetabilisch, oder animalisch; die Hauptbestandtheile der vegetabilischen Nahrung sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, in der animalischen Nahrung ist neben diesen der Stickstoff überwiegend. Das erste Geschäft der Natur ist, diese verschiednen Stoffe aus ihrer Verbindung zu setzen, im Organ der Verdauung schon scheint sich der Wasserstoff von den übrigen Bestandtheilen loszumachen. Bey dieser Trennung wirken man weiß nicht, durch welchen Mechanismus, schon die lymphatischen Gefäße mit, die, was

der

der Assimilation näher ist, sogleich absorbiren. Im Unterleib zuerst scheint der Kohlenstoff entwickelt zu werden, wozu vorzüglich die Milz dient, in welcher das Blut im Durchgang seine Farbe in Schwarz verändert, (vgl. Ploucquet's Skizze der Physiologie §. 927.) darauf scheint in der Leber die innige Vereinigung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs vorzugehen, woraus ein Oel (womit die Galle am meisten Aehnlichkeit hat), und die erste Grundlage des thierischen Fetts erzeugt wird, das vorzüglich in der Leber sich absondert. Endlich scheint in der Bereitung des sogenannten Milchsafts schon der gerinnbare Theil, (der Stickstoff), hervorstechend zu werden; im Durchgang durch die lymphatischen Gefäße, vorzüglich in den Drüsen, scheint noch das bereitete Oel abgesetzt zu werden, endlich ergießt sich der Strom in das Blut; wo die Säfte die höchste Stufe der Bildung erreichen, und aus welchem unmittelbar die festen Theile des Körpers anschießen. Indeß wird im Durchgang durch die verschiednen Gefäße die Mischung des Bluts continuirlich wieder verändert; vorzüglich scheint es während seines Umlaufs sich mit Kohlenstoff zu beladen, der endlich durch die letzte Veranstaltung der Natur, (die Berührung des Oxygenes in den Lungen) von ihm losgerissen wird.

Offenbar ist, daß alle Operationen der Natur, die der Assimilation vorangehen, die Trennung des Stickstoffs (als Hauptbestandtheils der thierischen Materie) von

von den übrigen Stoffen der Nahrung zum Zweck haben. Der Mechanismus der Animalisation scheint sonach vorzüglich darin zu bestehen, daß im Durchgang der Nahrungssäfte durch verschiedne Organe allmählig der Stickstoff vor den übrigen Stoffen das Uebergewicht erlangt. So weit hat uns die neuere Chemie sicher geführt. (Man s. Fourcroy's vortreffliche Abh. über die Entstehung thierischer Substanzen in der chemischen Philosophie, Deutsch übers. S. 149.)

Es ist uns aber nicht genug zu wissen, daß es so ist: wir verlangen zu wissen, warum es nothwendig so seyn muß, und nicht anders seyn kann; die Antwort auf diese Frage geben unsre oben aufgestellten Principien.

4.

Die Natur eilt das Gleichgewicht der negativen Principien im Körper, sobald es gestört ist, wiederherzustellen. Dieses Gleichgewicht aber kann nur ein dynamisches Gleichgewicht seyn, von der Art, wie das Gleichgewicht der Temperatur in einem System von Körpern (nach der oben vorgetragnen Erklärung). Setzen wir, daß in einem System von Körpern die Wärmequantität durch äußern Einfluß vermehrt würde, so könnte die Natur doch das Gleichgewicht erhalten, wenn sie in beständig gleichem Verhältniß die Wärmecapacität der Körper vermehrte. Im thierischen Körper nun sucht

die

die Natur das Gleichgewicht zwischen dem Oxygene und dem phlogistischen Stoff continuirlich zu erhalten. Da nun in eben dem Verhältniß, als phlogistischer Stoff in den Körper aufgenommen wird, Oxygene im Athmen zersetzt wird, so scheint der ganze Proceß der Animalisation im lebenden Körper darauf auszugehen, seine Capacität für das Oxygene bis zu dem Grade zu vermehren, da beyde entgegengesetzten Principien einander vollkommen das Gleichgewicht halten. Dieß geschieht, indem dem Körper continuirlich Stickstoff zugesetzt wird. Im gesunden Körper müßte die Natur dieses Gleichgewicht nach vollbrachtem Assimilationsproceß regelmäßig erreichen. Da aber das Eine jener negativen Principien (das Oxygene) dem Körper immer neu zugeführt wird, so kann das Gleichgewicht nur **momentan** seyn, und muß, sobald es erreicht ist, auch wieder gestört werden, in welcher continuirlichen Wiederherstellung und Störung des Gleichgewichts eigentlich allein das Leben besteht.

Daß nun die Natur, indem sie dem Körper continuirlich Stickstoff zusetzt, (worin allein eigentlich das Wesen der Ernährung besteht), wirklich den Zweck, das Gleichgewicht der negativen Principien des Lebens wieder herzustellen, erreiche, erhellt aus folgenden Bemerkungen:

Der Stickstoff, so wie er in der Atmosphäre verbreitet ist, ist kein brennbarer Stoff, und es ist bis jetzt nur

durch den elektrischen Funken möglich gewesen, ihn mit dem Oxygene zu verbinden. Ob etwas Aehnliches im Körper vorgehe, lassen wir vorerst dahingestellt, bemerken aber, daß eben dieser Stoff, bis zu einem gewissen Grade oxydirt, die größte Capacität für den Sauerstoff erlangt, so daß er ihn (wie in der Salpeterluft) durch bloße Berührung, in großer Quantität, und mit großer Schnelligkeit zersetzt. So hat also die Natur, indem sie die Quantität des Stickstoffs im Körper vermehrt, keine andre Absicht, als das dynamische Gleichgewicht der negativen Lebensprincipien im Körper wieder herzustellen, da dieser Stoff vor allen andern geschickt ist, das Oxygene zu fesseln. Durch welchen Mechanismus und auf welche Art dieß geschehe, lasse ich vorerst dahingestellt. — Irre ich mich, oder hat sie durch diese Anstalt zugleich den ersten Grund zur Irritabilität, der hervorstechendsten Eigenschaft der thierischen Materie gelegt?

* * *

Anm. Wenn man überlegt, daß der Dunst, der unsern Erdball umgiebt, die beyden Elemente, deren Conflikt das Leben auszumachen scheint, auf eben so unbekannte Weise in sich vereinigt, als es der thierische Körper thut, so sieht man erst, welcher Sinn darin liegt, daß (nach Lichtenberg's Ausdruck

Ausdruck) Alles, — (das Schönste wenigstens, was die Erde hat), — aus Dunst zusammengeronnen ist. In der That, wenn das Geheimniß des Lebens in einem Conflict negativer Principien liegt, davon das Eine gegen das Leben (azotisch) anzukämpfen, das andre das Leben immer neu anzufachen scheint, so hat die Natur in der Atmosphäre schon den Entwurf des allgemeinen Lebens auf Erden niedergelegt, und der Mensch, wenn er nicht aus dem Erdenklos gebildet seyn will, muß wenigstens bekennen, daß er den ätherischen Ursprung, den er seinem Geschlechte zueignen möchte, mit der ganzen belebten Schöpfung theilt.

Da das positive Princip des Lebens und des Organismus absolut-Eines ist, so können sich die Organisationen eigentlich nur durch ihre negativen Principien unterscheiden.

Die neuere Chemie nennt als das negative Princip der Vegetation den Kohlenstoff; da aber dieser (ursprünglich wenigstens) ohne Zweifel selbst Product der Vegetation war, so ist kaum zu zweifeln, daß der brennbare Bestandtheil des Wassers eigentlich das ursprünglich-negative Princip der Vegetation ist, woraus die Analogie entsteht, daß das über die ganze Erde verbreitete Wasser den ersten Entwurf aller Vegetation eben so wie

 die

die überall gegenwärtige Luft den ersten Entwurf alles Lebens, in sich enthält.

Wenn die Natur in todten Substanzen, (wie im Wasser und der atmosphärischen Luft) eine Vereinigung entgegengesetzter Principien erreicht hat, so hat sie in organisirten Wesen diese Vereinigung wieder aufgehoben; Vegetation und Leben aber besteht nur im Proceß der Trennung und Verbindung selbst, und die vollbrachte Trennung, so gut, als die vollbrachte Vereinigung ist der Anfang des Todes.

Der über die ganze Natur verbreitete Dualismus der Elemente schließt sich demnach, wie in einem engern Kreis, in den Organisationen der Erde, wie wir vor jetzt durch folgendes Schema anschaulich machen können.

Azote	Oxygene	Hydrogene
Stickluft	Lebensluft	brennbare Luft

Atmosphärische Luft	Wasser
I	I
Thierisches Leben (durch Zersetzung der Lebensluft, und Erzeugung von Wasser, im Athmen, in der Ausdünstung u. s. w.)	Pflanzenleben (durch Zersetzung des Wassers, und Erzeugung von Lebensluft im Ausathmen u. s. w.)

* * *

5.

Der unmittelbare Zweck der Natur bey dem jetzt beschriebnen Processe ist nur der Proceß selbst, ist nur die beständige Störung und Wiederherstellung des Gleichgewichts der negativen Principien im Körper: was in diesem Processe unter der Hand gleichsam entsteht, ist für den Proceß selbst zufällig, und nicht unmittelbarer Zweck der Natur.

A.

1) Vorerst kann die Natur die materiellen Principien des Lebens den allgemeinen Gesetzen nicht entziehen, die sie selbst der Materie ursprünglich eingedrückt hat. Der belebten Materie wohnt also wie jeder andern ein continuirliches Bestreben nach Gleichgewicht bey; wo aber das Gleichgewicht erreicht ist, ist Ruhe. Es muß also in jedem Körper, in welchem die Natur einen organisirenden Proceß unterhält, ein Ansatz todter Masse geschehen können, (Wachsthum, Ernährung). Dieser Ansatz aber ist nur das begleitende Phänomen des Lebensprocesses, nicht der Lebensproceß selbst. Der Ursprung der thierischen Materie im Lebensproceß ist sonach ganz und gar zufällig, und so muß es auch (dem Begriff der Organisation nach) seyn, Ernährung

und

und Ansatz der todten Masse, (welche durch ihr Gewicht endlich das Leben selbst unterdrückt, wenn es nicht unter andern Zufällen früher erliegt, als das Verhältniß der festen Theile zu den flüssigen im Körper übermäßig zunimmt), — sind eine **blinde** Naturwirkung, die wider die eigentliche Absicht, und gleichsam wider den Willen der Natur (invita natura) als eine Folge, die sie nicht verhindern kann, aus nothwendigen in der anorgischen wie in der organischen Welt herrschenden Gesetzen, hervorgeht.

2) Gleichwohl überläßt die Natur die organische Materie nicht ganz den todten Kräften der Anziehung, sondern in diesem Streben und Widerstreben der trägen, nach Gleichgewicht verlangenden Materie, und der belebenden, das Gleichgewicht hassenden, Natur, wird die todte Masse **gezwungen**, wenigstens **in bestimmter Form und Gestalt** anzuschießen, welche eben deßwegen der menschlichen Urtheilskraft als **Zweck** der Natur erscheint, da diese Form nicht entstehen konnte, als indem die Natur die entgegengesetzten Elemente so lange wie möglich aus**einanderhielt**, und so sie zwang, ihren Händen nicht anders, als unter einer bestimmten (ihren Zwecken scheinbar angemeßnen) Form gleichsam zu entwischen. Daher erklärt sich die absolute Vereinigung von Nothwendigkeit und Zufälligkeit in jeder Organisation. Daß thierische Materie überhaupt entsteht, kann uns nicht als **Zweck** der Natur erscheinen, weil ein solches Entstehen nur nach blinden noth-

wendigen

wendigen Gesetzen geschieht. Daß aber diese Materie zu bestimmter Gestalt sich bildet, können wir uns nur als zufälligen Naturerfolg, und insofern nur als Zweck einer personificirten Natur denken, weil der Naturmechanismus eine bestimmte Bildung nicht nothwendig hervorbringt.

Der eigentlich-chemische Proceß des Lebens erklärt uns also nur die blinden und todten Naturwirkungen, welche im belebten Körper, wie im todten erfolgen, nicht aber wie die Natur selbst in diesen todten Wirkungen, blinder Kräfte im belebten Wesen noch gleichsam ihren Willen behält, was sich durch die zweckmäßige Bildung der thierischen Materie verräth, und offenbar nur aus einem Princip erklärbar ist, das außer der Sphäre des chemischen Processes liegt, und in ihn nicht eingeht.

Zusätze.

1. Wenn wir dem Ursprung des Begriffs von Organisation nachforschen, finden wir Folgendes.

Im Naturmechanismus erkennen wir, (so lange wir ihn nicht selbst als ein Ganzes betrachten, das in sich selbst zurückkehrt), eine bloße Aufeinanderfolge von Ursachen und Wirkungen, deren keine etwas an sich Bestehendes, Bleibendes, Beharrliches — kurz Nichts ist, das eine eigne Welt bildete, und mehr als bloße Er-

scheinung wäre, die nach einem bestimmten Gesetze entsteht und nach einem andern Gesetze wieder verschwindet.

Wenn aber diese Erscheinungen gefesselt würden, oder wenn die Natur selbst die materiellen Principien, die sonst nur in einzelnen Erscheinungen vorüberschwinden, innerhalb einer bestimmten Sphäre zu wirken zwänge, so würde diese Sphäre Etwas Bleibendes und Unveränderliches ausdrücken. Das Perennirende wären dann nicht die Erscheinungen innerhalb dieser Sphäre, (denn diese würden auch hier entstehen und verschwinden, verschwinden und wiederentstehen), sondern das Perennirende wäre die Sphäre selbst, innerhalb welcher jene Erscheinungen begriffen sind: diese Sphäre selbst könnte nicht bloße Erscheinung seyn, denn sie wäre das, was im Conflict jener Erscheinungen entstanden ist, das Product, und gleichsam der Begriff (das Bleibende) jener Erscheinungen.

Was Begriff ist, ist eben deßwegen etwas Fixirtes, Ruhendes, das Monument vorüberschwindender Erscheinungen; das Veränderliche in jenem Product wären die Erscheinungen, deren Product es ist; das Unveränderliche wäre allein der Begriff (einer bestimmten Sphäre) den jene Erscheinungen continuirlich auszudrücken necessitirt sind; es wäre in diesem Ganzen eine

absolute

absolute Vereinigung des Veränderlichen und des Unveränderlichen.

Da das (nichterscheinende) Unwandelbare in diesem Ding nur das Product (der Begriff) der zusammenwirkenden Ursachen ist, so kann es nicht selbst wieder Etwas seyn, das nur durch seine Wirkungen unterschieden wird, es muß Etwas seyn, das einen unterscheidenden Charakter in sich selbst hat, und das an sich selbst, abstrahirt von allen Wirkungen die es hat, das ist, was es ist, kurz etwas in sich selbst Ganzes und Beschloßnes (in se teres atque rotundum).

Da der Begriff dieses Products nichts Wirkliches ausdrückt, als insofern er der Begriff zusammenwirkender Erscheinungen ist, und da umgekehrt, diese Erscheinungen nichts Bleibendes (Fixirtes) sind, als insofern sie innerhalb dieses Begriffs wirken; so muß in jenem Product Erscheinung und Begriff unzertrennlich vereinigt seyn.

Das Unwandelbare in diesem Product ist allerdings nur der Begriff, den es ausdrückt: da aber Materie und Begriff in diesem Product unzertrennlich vereinigt sind, so muß auch in der Materie dieses Products etwas Unzerstörbares liegen.

Die Materie aber ist an sich unzerstörbar. An dieser ursprünglichen Unzerstörbarkeit der

Materie

Materie hängt alle Realität, hängt das Unüberwindliche in unserm Erkenntniß. Von dieser (transcendentalen) Unzerstörbarkeit der Materie aber kann hier nicht die Rede seyn. Es muß sonach von einer empirischen Unzerstörbarkeit, d. h. von einer solchen, die nicht der Materie, als solcher, sondern die dieser Materie, als einer bestimmten zukommt, die Rede seyn.

Das aber, was eine Materie zu einer bestimmten Materie macht, ist entweder ihr Inneres, ihre Qualität, oder ihr Aeußeres, ihre Form und Gestalt. Jede innre (qualitative) Verändrung der Materie aber offenbart sich äußerlich durch den veränderten Grad ihrer Cohärenz. Eben so kann Form und Gestalt der Materie nicht verändert werden, ohne daß ihre Cohärenz, zum Theil wenigstens, aufgehoben werde. Der gemeinschaftliche Begriff für die Zerstörbarkeit einer bestimmten Materie als solcher, ist also die Veränderlichkeit ihrer Cohärenz, oder ihre Theilbarkeit, (daher auch keine chemische Auflösung ohne vollbrachte Theilung ins Unendliche denkbar ist).

Also kann die Materie jenes Products nur insofern unzerstörbar seyn, als sie schlechthin untheilbar ist, nicht als Materie überhaupt, (denn insofern muß sie theilbar seyn), sondern als Materie dieses bestimm-

stimmten Products, d. h. insofern sie diesen bestimmten Begriff ausdrückt.

Sie muß also theilbar seyn und untheilbar zugleich, d. h. theilbar und untheilbar in verschiednem Sinne. Ja sie muß in Einem Sinne untheilbar seyn, nur insofern sie im andern theilbar ist. Sie muß theilbar seyn, wie jede andre Materie, ins Unendliche, untheilbar, als diese bestimmte Materie, gleichfalls ins Unendliche, d. h. so, daß durch unendliche Theilung kein Theil in ihr angetroffen werde, der nicht noch das Ganze vorstellte, auf das Ganze zurückwiese.

Der unterscheidende Charakter dieses Products, (das, was es aus der Sphäre bloßer Erscheinungen hinweg nimmt), ist sonach seine absolute Individualität.

Es muß untheilbar seyn (dem Begriff nach), nur insofern es theilbar ist (der Erscheinung nach). Es müssen also Theile in ihm unterscheidbar seyn. Theile aber, (es ist nicht von Elementen die Rede, denn diese, obgleich die gemeine Physik diese Vorstellung hat, sind nicht Theile, sondern das Wesen der Materie selbst), lassen sich nur unterscheiden durch Form und Gestalt.

Der erste Uebergang zur Individualität ist also Formung und Gestaltung der Materie. Im gemeinen Leben wird alles, was von sich selbst oder durch Menschen-

schenhand Figur erhalten hat, als Individuum betrachtet oder behandelt. Es ist sonach a priori abzuleiten, daß jeder feste Körper eine Art von Individualität hat, so wie, daß jeder Uebergang aus flüssigem in festen Zustand mit einer Anschießung, d. h. Bildung zu bestimmter Gestalt verbunden ist; denn das Wesen des Flüssigen besteht eben darin, daß in ihm kein Theil angetroffen werde, der vom andern durch Figur sich unterscheide, (in der absoluten Continuität, d. h. Nichtindividualität seiner Theile), dagegen je vollkommner jener Proceß des Uebergangs ist, desto entschiedner die Figur des Ganzen nicht nur, sondern auch der Theile. (Es ist aus der Chemie bekannt, daß keine regelmäßige Crystallisation sich bildet, als wenn sie ruhig geschieht, d. h. wenn der freye Uebergang der Materie vom flüssigen in festen Zustand nicht gestört wird).

Es ist merkwürdig, daß auch der allgemein angenommne Sprachgebrauch, (gegen welchen einige neuerdings ohne Aufmerksamkeit auf seinen guten Grund sich aufgelehnt haben), die materiellen Ursachen, in welchen kein Theil unterscheidbar ist, mit dem Namen von Flüssigkeiten belegt hat; so spricht man allgemein von elektrischer, magnetischer Flüssigkeit (fluide électrique, magnétique).

Die menschliche Kunst besteht darin, der rohen Materie nicht sowohl — Unzerstörbarkeit, als Zerstörbarkeit

keit zu ertheilen, d. h. sie kann die Unzerstörbarkeit, welche die Natur in allen ihren Producten erreicht, nur bis zu einer gewissen Gränze erreichen. Man sagt von keiner rohen Materie, daß sie zerstörbar ist, als insofern sie durch menschliche Kunst eine bestimmte Form erhalten hat. Der Alterthumskenner versteht sich darauf, (oder thut wenigstens, als ob er sich darauf verstünde), aus einem abgerißnen Kopf nicht nur die Bildsäule, der er angehörte, sondern oft sogar das Zeitalter der Kunst zu bestimmen, in welches er gehört. Indeß geht diese Erkennbarkeit des Ganzen aus dem Theil, die bey Naturproducten, (wenn selbst das bewaffnete Auge ihr nicht weiter zu folgen vermag, doch für ein schärferes, durchdringenders Auge) ins Unendliche geht, bey Kunstproducten niemals ins Unendliche, wodurch sich eben die Unvollkommenheit menschlicher Kunst verräth, die nicht wie die Natur durchdringende sondern nur oberflächliche Kräfte in ihrer Gewalt hat. Die Natur allein ertheilt ihren Producten Unzerstörbarkeit, oder was dasselbe ist, Zerstörbarkeit ins Unendliche. (Es liegt in den Tiefen des menschlichen Geistes der Grund, warum alles Unendliche, da eine absolute Unendlichkeit in uns und außer uns nie wirklich seyn kann, als eine empirische Unendlichkeit, als Unendlichkeit in der Zeit construirt werden muß).

So

So sagt jener Begriff der Unzerstörbarkeit jeder Organisation nichts anders, als daß in ihr ins Unendliche kein Theil angetroffen wird, in welchem nicht das Ganze gleichsam fortdauerte, oder aus welchem nicht das Ganze erkennbar wäre. — Erkennbar aber ist Eins aus dem andern, nur insofern es Wirkung oder Ursache dieses Andern ist. Daher folgt denn auch aus dem Begriff der Individualität, die doppelte Ansicht jeder Organisation, die als idealisches Ganzes die Ursache aller Theile (d. h. ihrer selbst als realen Ganzen), und als reales Ganzes (insofern sie Theile hat), die Ursache ihrer selbst als idealischen Ganzen ist, worin man dann ohne Mühe die oben aufgestellte absolute Vereinigung des Begriffs und der Erscheinung (des Idealen und Realen) in jedem Naturproduct erkennt, und auf die endliche Bestimmung kommt, daß jedes wahrhaft individuelle Wesen von sich selbst zugleich Wirkung und Ursache seye. Ein solches Wesen aber, das wir betrachten müssen, als ob es von sich selbst zugleich Ursache und Wirkung seye, heißen wir organisirt, (die Analysis dieses Begriffs hat Kant in der Kritik der Urtheilskraft gegeben) — daher was in der Natur den Charakter der Individualität trägt, eine Organisation seyn muß, und umgekehrt.

2. In jeder Organisation geht die Individualität (der Theile), bis ins Unendliche; (dieser Satz, wenn er auch nicht als constitutives Princip aus Erfahrung erweisbar ist, muß wenigstens als Regulativ jeder Untersuchung zu Grunde gelegt werden, selbst im gemeinen Leben urtheilen wir, daß eine Organisation um so vollkommner ist, je weiter wir diese Individualität verfolgen können). Das Wesen des organisirenden Processes muß also im Individualisiren der Materie ins Unendliche bestehen.

Nun ist aber kein Theil einer Organisation individuell, als insofern in ihm noch das Ganze der Organisation erkennbar, und gleichsam ausgedrückt ist. Dieses Ganze besteht aber selbst nur in der Einheit des Lebensprocesses.

Es muß also in jeder Organisation die höchste Einheit des Lebensprocesses in Ansehung des Ganzen, und zugleich die höchste Individualität des Lebensprocesses in Ansehung jedes einzelnen Organs herrschen. Beydes aber läßt sich nicht vereinigen, als wenn man annimmt, daß Ein und derselbe Lebensproceß in jedem einzelnen Wesen sich ins Unendliche individualisire. Wir müssen es vorerst dahingestellt seyn lassen, diesen Satz physiologisch begreiflich zu machen; er steht a priori fest, und damit genügt uns hier.

Aber

Aber es liegt in diesem Satz ein andrer eingewickelt, um den es uns eigentlich hier zu thun ist.

„Die Individualität jedes Organs ist nur erklärbar aus der Individualität des Processes, durch den es erzeugt wird." — Nun erkennen wir aber die Individualität eines Organs, theils an seiner ursprünglichen Mischung, theils an seiner Form und Gestalt, oder vielmehr, ein individuelles Organ ist nichts anders als diese bestimmte individuelle Mischung verbunden mit dieser bestimmten Form der Materie. Also kann Mischung so wenig als Form der Organe Ursache des Lebensprocesses seyn, sondern umgekehrt, der Lebensproceß selbst ist Ursache der Mischung sowohl als der Form der Organe. Es ist also klar, daß wenn wir eine Ursache (nicht die Bedingungen) des Lebensprocesses aufsuchen wollen, diese Ursache außerhalb der Organe zu suchen ist, und eine viel höhere seyn muß, als Structur oder Mischung der letztern, die selbst erst als Wirkung des Lebensprocesses betrachtet werden muß.

Da übrigens der Lebensproceß selbst nur in der continuirlichen Störung und Wiederherstellung des Gleichgewichts der negativen Principien des Lebens besteht, und da eben diese Principien die Elemente aller Mischungen sind, die in der thierischen Organisation vorgehen, so ist der Lebensproceß eigentlich nur die unmittelbare Ursache

der

der individuellen Mischung der thierischen Organe, und nur dadurch, daß er die widerstrebenden Elemente in bestimmter Mischung zusammen zwingt, zugleich mittelbare Ursache der Form aller Organe, woraus denn der Satz sich ergiebt, daß die Eigenschaften der thierischen Materie im ganzen sowohl, als in einzelnen Organen, nicht von ihrer ursprünglichen Form, sondern daß umgekehrt die Form der thierischen Materie im ganzen sowohl als in einzelnen Organen, von ihren ursprünglichen Eigenschaften abhängig seye, ein Satz womit der Schlüssel zur Erklärung der merkwürdigsten Phänomene im organischen Natnrreich gefunden ist, und welcher erst eigentlich die Organisation von der Maschine unterscheidet, in welcher die Function (die Eigenschaft) jedes einzelnen Theils von seiner Figur abhängig ist, da umgekehrt in der Organisation die Figur jedes Theiles von seiner Eigenschaft abhängt.

Anm. Wir können jetzt von dem genommnen Standpunct aus die verschiednen Stufen bezeichnen, über welche allmählig die Physiologie bis auf unsre Zeit emporgestiegen ist.

Die tödtenden Einflüsse, welche die atomistische Philosophie nicht sowohl auf einzelne Sätze der Naturwissenschaft, als auf den Geist der Naturphilo-

sophie im Ganzen gehabt hat, äußerten sich auch in der Physiologie, dadurch daß man den Grund der vorzüglichsten Erscheinungen des Lebens in der Structur der Organe suchte, (so hat selbst Haller noch die Irritabilität der Muskeln aus ihrer eigenthümlichen Structur erklärt), eine Meinung, die (wie so viele atomistische Vorstellungsarten) schon durch die gemeinsten Erfahrungen widerlegt werden konnte, (z. B. daß bey völlig unveränderter Structur aller Organe der Tod plötzlich erfolgen kann); nichts destoweniger sind noch bis auf die neuesten Zeiten bey vielen Physiologen Leben und Organisation gleichbedeutend.

Die unmerkliche Umändrung des philosophischen Geistes, die allmählig zu einer totalen Revolution der philosophischen Denkart sich anschickte, zeigte sich bereits in einzelnen Producten, (so macht z. B. Blumenbach's Bildungstrieb Epoche, da er der erste Schritt außerhalb der Gränzen der mechanischen Naturphilosophie, und aus der Structurphysiologie nicht mehr erklärbar war, daher es wohl kommen mag, daß man bis auf die neueste Zeit keine Reduction desselben auf natürliche Ursachen versucht hat), als zu gleicher Zeit die neuen Entdeckungen der Chemie die Naturwissenschaft immer mehr vom atomistischen

Weg

Weg ablenkten, und den Geist der dynamischen Philosophie durch alle Köpfe verbreiteten.

Man muß den chemischen Physiologen den Ruhm lassen, daß sie zuerst, obgleich mit dunklem Bewußtseyn, über die mechanische Physiologie sich erhoben haben, und wenigstens so weit vorgeschritten sind, als sie mit ihrer todten Chemie kommen konnten. Sie haben wenigstens zuerst den Satz als Princip aufgestellt, (obgleich sie ihm in ihren Behauptungen nicht getreu blieben), daß die Form der Organe nicht die Ursache ihrer Eigenschaften, sondern daß umgekehrt ihre Eigenschaften (ihre Qualität, chemische Mischung) die Ursache ihrer Form seyen.

Hier scheint ihre Gränze gewesen zu seyn. Als chemische Physiologen konnten sie nicht weiter, als bis zu den chemischen Eigenschaften der thierischen Materie zurückgehen. Der Philosophie war es aufbehalten, den Grund auch von diesen noch in höhern Principien aufzusuchen, und so die Physiologie endlich ganz über das Gebiet der todten Physik zu erheben.

Die Unzertrennlichkeit der Materie und Form, (welche das Wesen der organisirten Materie ausmacht), scheint sich übrigens in der anorgischen Natur schon an manchen Producten zu offenbaren, da viele (wenn ihre Bildung nicht gestört wird) unter

einer ihnen **eignen** Form sich crystallisiren. Wenn specifisch verschiedne Materien, z. B. verschiedne Salze, die aus einem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel unter gleichen Umständen sich scheiden, jedes in seiner eigenthümlichen Form anschießt, so kann man den Grund dieser Erscheinung in nichts anderm als der ursprünglichen **Qualität**, und zwar, da das positive Princip aller Crystallisation ohne Zweifel dasselbe ist, in einer ursprünglichen Verschiedenheit ihres **negativen** Princips suchen. — Alle Crystallisationen (mit **Häuy**) als secundäre Bildungen anzusehen, die aus der verschiednen Anhäufung primitiver, unveränderlicher Gestalten entspringen, ist, wenn auch gleich ein solcher Ursprung mathematisch sich construiren läßt, doch nur ein scharfsinniges Spiel, da von keiner auch noch so einfachen Bildung bewiesen werden kann, daß sie nicht selbst noch **secundär** seye.

3. Wenn Form und Gestalt der Organe Folge ihrer Qualitäten ist, so fragt sich, wovon diese zunächst abhangen? — Zunächst abhängig sind sie von dem quantitativen Verhältniß der Elemente ihrer Mischung. Es kommt darauf an, welches der ursprünglichen Elemente in ihnen das Uebergewicht hat, (ob Stickstoff, oder Sauerstoff, oder Kohlenstoff u. s. w.) oder ob wohl gar nur Eines derselben in ihnen herrschend ist. Daß alle

Ver-

Verschiedenheit der Organe bloß auf den möglichen Combinationen dieser Urstoffe im thierischen Körper beruhe, kann um so weniger bezweifelt werden, da schon eine Art von Stufenfolge der Organe von denen an, die am wenigsten Stickstoff enthalten, bis zu denen welche (der eigentliche Sitz der Irritabilität) am meisten davon enthalten müssen, wahrnehmbar ist, wie ich unten erweisen werde.

So wird man in der Folge nicht nur durch chemische Analyse der einzelnen thierischen Theile, sondern vorzüglich durch Beobachtung ihrer Functionen das Verhältniß ihrer Mischung hinlänglich genau bestimmen können. — Ich kann hier nicht umhin, zu bemerken, daß da der Unterschied der Thiere und Pflanzen nur darin besteht, daß jene das negative Lebensprincip zurückhalten, diese es aushauchen, die Natur den Uebergang von Pflanzen zu Thieren nicht durch einen Sprung machen konnte, sondern daß in diesem Uebergang von Vegetation zum Leben allmählig zu den Elementen der Vegetation ein Stoff hinzukommen mußte, der sie fähig machte, das negative Princip des Lebens zurückzuhalten. Dieser Stoff ist der Stickstoff, der in unsrer Atmosphäre man weiß nicht wie, mit Oxygene verbunden, und selbst durch Kunst kaum frey von Oxygene darstellbar, eine hartnäckige Verwandschaft zu dieser Materie durchgängig beweist. Man sieht jetzt ein, warum der Stickstoff eigentlich das Element ist, das die thierische Materie vor der vegetabilischen auszeichnet.

zeichnet. Man darf jetzt nur annehmen, daß in den Lungen dieses Element bis zu einem gewissen Grade mit Sauerstoff durchdrungen seye, um begreifen zu können, wie in diesem Organ durch bloße Berührung eine Luftzersetzung vorgehen könne, da eben dieser Stoff bis zu einem gewissen Grade oxydirt, das Oxygene mit so großer Gewalt an sich reißt.

Daß aber mit der verschiednen Combination der Elemente regelmäßig auch eine eigenthümliche Form der Crystallisation verbunden seyn müsse, ist a priori nicht nur, sondern auch aus vielen Erfahrungen bekannt, da beynahe alle (mineralische) Crystallisationen, so wie sie in der Natur erzeugt werden, ihre Crystallisationsfähigkeit den verschiednen Elementen verdanken, mit denen sie gemischt sind, und die durch Kunst von ihnen getrennt werden.

Anm. Daß der Stickstoff eigentlich dasjenige ist, was die Thiere fähig macht, das negative Lebensprincip zurückzuhalten, sieht man daraus, daß auch Vegetabilien, die, wie Morcheln und Champignons (Agaricus campestris) und die meisten Schwämme, in deren Mischung sehr viel Stickstoff eingeht, (daher die Nahrhaftigkeit dieser Gewächse) in Ansehung der Respiration mit den Thieren insofern übereinkommen, als sie die reinste Luft verderben, und irrespirable Luft aushauchen. (s. v. Humboldt's Aphorismen

rismen etc. S. 107. Deff. flora Friberg. p. 174. und über die gereizte Nerven- und Muskelfaser S. 176 ff.) Durch Schwefel- und Salpetersäure scheint es können beyde in eine ähnliche Substanz, wie die thierische Materie verwandelt werden, (a. a. O. S. 177.)

4. Da die Quelle alles Nahrungsstoffes im Blut liegt, da jedes Organ eine eigenthümliche Mischung hat, und aus jener allgemeinen Quelle nur das an sich zieht, was diese Mischung zu erhalten fähig ist, so muß angenommen werden, daß das Blut in seinem Kreislauf durch den Körper continuirlich seine Mischung verändre, womit auch die Erfahrung übereinstimmt, da das Blut aus keinem Organ ohne sichtbare Verändrung heraustritt. Allein da der Grund dieser Verändrung im Organ zu suchen ist, so muß man auch voraussetzen, daß im Organ eine Ursache wirke, die es fähig macht, das durchströmende Blut auf bestimmte Art zu entmischen, und so zugleich sich selbst auf bestimmte Art zu regeneriren. Diese Ursache nun kann nicht wieder in den negativen Lebensprincipien, nicht in einem Princip, das durch den Lebensproceß selbst erst erzeugt oder zersetzt wird, also abermals nur in einem höhern Princip gesucht werden, das außerhalb der Sphäre des Lebensprocesses selbst liegt, und nur insofern die erste, und absolute Ursache des Lebens ist.

Anm.

Anm. Hier stehen wir also wieder an den Gränzen, über die wir mit der todten Chemie nicht hinaus können. — Welcher Physiologe von Anbeginn an ist stumpfsinnig genug gewesen nicht einzusehen, daß der Assimilations- und Nutritionsproceß im thierischen Körper auf chemische Art geschehe? Die unbeantwortete Frage war nur die: durch welche Ursache jener chemische Proceß continuirlich unterhalten, und durch welche Ursache er immerfort so ins Unendliche individualisirt werde, daß aus ihm die continuirliche Reproduction aller einzelnen Theile (in beständig gleicher Mischung und Form) erfolgen könne. Jetzt treiben einige ein leeres Spiel mit ihnen selbst unverständlichen Worten: thierische Wahlanziehung, thierische Crystallisation u. s. w., ein Spiel, das nur deßwegen neu scheint, weil ältere Physiologen sich scheuten, Naturwirkungen von denen niemand zweifelt, daß sie geschehen, deren Ursache aber ihnen, (so wie diesen neuern Physiologen) unbekannt war, als letzte Ursachen aufzustellen.

5. Wie wollen etwa jene Physiologen die Impetuosität der Naturtriebe erklären, die, wenn sie nicht befriedigt werden, den Menschen zu den rasendsten Handlungen und zum Wüthen gegen sich selbst fortreißen?

Haben

Haben sie Ugolino's und seiner Söhne Hungertod bey den Dichtern gelesen? — Oder wie wollen sie die schreckliche Kraft erklären, mit der die Natur, wenn etwa ein verborgnes Gift die erste Quelle des Lebens anzugreifen droht, diesen widerstrebenden Stoff den eigenthümlichen Gesetzen der thierischen Organisation zu unterwerfen arbeitet? Viele Gifte dieser Art scheinen auf die thierischen Stoffe assimilirend zu wirken. Nach Gesetzen der todten Chemie müßte ein gemeinschaftliches Product aus beyden entstehen, mit welchem vielleicht das Leben nicht bestehen könnte, aber gegen welches todte Kräfte nicht mit Gewalt ankämpfen würden. Was thut hier die Natur? — Sie setzt alle Instrumente des Lebens in Bewegung, um die Assimilationskraft des Gifts zu unterdrücken, und unter die assimilirenden Kräfte des Körpers zu zwingen. Nicht Wirkung des Giftes, sondern eine dem lebenden Körper eigne Kraft ist es, was diesen Kampf veranlaßt, der oft mit dem Tode, oft mit der Genesung endet. Es ist hieraus (so scheint mir) klar genug, daß die todten chemischen Kräfte, die im Assimilationsproceß wirken, selbst eine höhere Ursache voraussetzen, von der sie regiert und in Bewegung gesetzt werden.

B.

Ueberhaupt scheint es mir, daß die meisten Naturforscher bis jetzt noch den wahren Sinn des Problems

vom

vom Ursprung organisirter Körper verfehlt haben.

Wenn ein Theil derselben eine besondere Lebenskraft annimmt, die als eine magische Gewalt alle Wirkungen der Naturgesetze im belebten Wesen aufhebt, so heben sie eben damit alle Möglichkeit, die Organisation physikalisch zu erklären a priori auf.

Wenn dagegen andre den Ursprung aller Organisation aus todten chemischen Kräften erklären, so heben sie eben damit alle Freyheit der Natur im Bilden und Organisiren auf. Beydes aber soll vereinigt werden.

1) Die Natur soll in ihrer blinden Gesetzmäßigkeit frey, und umgekehrt in ihrer vollen Freyheit gesetzmäßig seyn, in dieser Vereinigung allein liegt der Begriff der Organisation.

Die Natur soll weder schlechthin gesetzlos handeln, (wie die Vertheidiger der Lebenskraft, wenn sie consequent sind, behaupten müssen), noch schlechthin gesetzmäßig (wie die chemischen Physiologen behaupten), sondern sie soll in ihrer Gesetzmäßigkeit gesetzlos, und in ihrer Gesetzlosigkeit gesetzmäßig seyn.

Das aufzulösende Problem also ist dieses: wie die Natur in ihrer blinden Gesetzmäßigkeit einen Schein der Freyheit behaupten, und umgekehrt, indem sie frey zu wirken scheint, doch

nur

nur einer blinden Gesetzmäßigkeit gehorchen könne?

Für diese Vereinigung von Freyheit und Gesetzmäßigkeit haben wir nun keinen andern Begriff, als den Begriff Trieb. Anstatt also zu sagen, daß die Natur in ihren Bildungen zugleich gesetzmäßig und frey handle, können wir sagen, in der organischen Materie wirke ein ursprünglicher Bildungstrieb, kraft dessen sie eine bestimmte Gestalt annehme, erhalte, und immerfort wiederherstelle.

2) Allein der Bildungstrieb ist nur ein Ausdruck jener ursprünglichen Vereinigung von Freyheit und Gesetzmäßigkeit in allen Naturbildungen, nicht aber ein Erklärungsgrund dieser Vereinigung selbst. Auf dem Boden der Naturwissenschaft (als Erklärungsgrund) ist er ein völlig fremder Begriff, der keiner Construction fähig, wenn er constitutive Bedeutung haben soll, nichts anders, als ein Schlagbaum für die forschende Vernunft, oder das Polster einer dunkeln Qualität ist, um die Vernunft darauf zur Ruhe zu bringen.

Dieser Begriff setzt organische Materie schon voraus, denn jener Trieb soll und kann nur in der organischen Materie wirksam seyn. Dieses Princip kann also nicht eine Ursache der Organisation anzeigen, vielmehr setzt dieser Begriff des Bildungstriebs selbst eine höhere Ursache der Organisation voraus;

aus; indem man diesen Begriff aufstellt, postulirt man auch eine solche Ursache, weil dieser Trieb ohne organische Materie, und diese ohne eine Ursache aller Organisation selbst nicht gedenkbar ist.

Weit entfernt also, der Freyheit der Naturforschung Eintrag thun zu wollen, muß dieser Begriff sie vielmehr erweitern, weil er aussagt, daß der letzte Grund der Organisation, worauf man in der organischen Materie selbst kommt, organische Materie schon voraussetzt, also nicht die erste Ursache der Organisation seyn kann, die ebendeßwegen, wenn sie aufgesucht werden soll, nur außer ihr aufgesucht werden kann.

Wenn der Bildungstrieb die organische Materie ins Unendliche fort schon voraussetzt, so sagt er als Princip nichts anders, als, daß wenn man die erste Ursache der Organisation in der organisirten Materie selbst suchen wollte, diese Ursache in der Unendlichkeit liegen müßte. Eine Ursache aber, die in der Unendlichkeit liegt, ist so viel als eine Ursache, die nirgends liegt, so wie wenn man sagt, der Punct, wo zwo Parallellinien zusammentreffen, liege in der Unendlichkeit, dieß ebensoviel heißt, als er liege nirgends. Also liegt in dem Begriffe des Bildungstriebs der Satz: daß die erste Ursache der Organisation in der organisirten Materie selbst ins Unendliche fort, d. h. überhaupt nicht zu finden sey, daß also eine solche Ursache, wenn

sie

sie gefunden werden solle (worauf die Naturwissenschaft nimmermehr Verzicht thut), außerhalb der organisirten Materie gesucht werden müsse, und so kann der Bildungstrieb in der Naturwissenschaft nie als Erklärungsgrund, sondern nur als Erinnerung an die Naturforscher dienen, eine erste Ursache der Organisation nicht in der organisirten Materie selbst (etwa in ihren todten, bildenden Kräften), sondern außer ihr aufzusuchen.

Anm. Daß der Urheber dieses Begriffs selbst dieses dabey gedacht, bin ich weit entfernt, zu behaupten, genug wenn aus seinem Begriffe folgt, was ich daraus abgeleitet habe. — Dieser Begriff, an die Stelle der Evolutionstheorie gesetzt, hat zuerst den Weg möglicher Erklärung, (den jene Theorie zum voraus abschnitt), geöffnet. Denn daß er diesen Weg aufs neue versperren, und selbst als erster Erklärungsgrund habe dienen sollen, kann ich nicht glauben, obgleich manche, (denen ein solcher Erklärungsgrund ganz bequem dünkt), es zu glauben scheinen. Diesen ist der Bildungstrieb letzte Ursache des Wachsthums, der Reproduction u. s. w., wenn aber jemand über diesen Begriff hinausgeht, und fragt, durch welche Ursache denn der Bildungstrieb in der organisirten Materie selbst continuirlich unterhalten

terhalten werde, bekennen sie ihre Unwissenheit, und verlangen, daß man mit ihnen unwissend bleibe. — Einige wollen sogar gefunden haben, daß selbst Kant in der Kritik der Urtheilskraft einer solchen Bequemlichkeit der Erklärung Vorschub thue. Auf die Versichrungen übrigens, daß es unmöglich seye, über den Bildungstrieb hinauszugehen, antwortet man am besten dadurch, daß man darüber hinaus geht.

3) Ich bin vollkommen überzeugt, daß es möglich ist, die organisirenden Naturprocesse auch aus Naturprincipien zu erklären. Die Bildung des thierischen Stoffs würde ohne Einfluß eines äußern Princips nach todten chemischen Kräften geschehen, und bald einen Stillstand des Naturprocesses herbeyführen, wenn nicht ein äußeres, dem chemischen Proceß nicht unterworfnes, Princip continuirlich auf die thierische Materie einwirkte, den Naturproceß immer neu anfachte, und die Bildung des thierischen Stoffs nach todten chemischen Gesetzen continuirlich störte; nun aber, wenn ein solches Princip vorausgesetzt wird, können wir erstens die blinde Gesetzmäßigkeit der Natur in allen Bildungen aus den dabey mitwirkenden chemischen Kräften der Materie, die Freyheit in diesen Bildungen aber, oder das Zufällige in ihnen aus der in Bezug auf den chemischen

Proceß

Proceß selbst zufälligen Störung der eigenthümlichen Bildungskräfte des thierischen Stoffs durch ein äußres, vom chemischen Proceß selbst unabhängiges Princip, wie mir scheint, vollkommen erklären.

4) Wäre der Bildungstrieb absoluter Grund der Assimilation des Wachsthums, der Reproduction u. s. w., so müßte es unmöglich seyn, ihn weiter zu analysiren; er ist aber ein synthetischer Begriff, der wie alle Begriffe dieser Art zween Factoren hat, einen positiven (das Naturprincip, durch welches die todte Crystallisation der thierischen Materie continuirlich gestört wird), und einen negativen (die chemischen Kräfte der thierischen Materie). Aus diesen Factoren allein ist der Bildungstrieb construirbar. — Wär' er aber ein absoluter Grund, der selbst keiner weitern Erklärung fähig wäre, so müßte er der organisirten Materie überhaupt, als solcher beywohnen, und in allen Organisationen sich mit gleicher Kraft äußern, so wie die Schwere als Grundeigenschaft allen Körpern gleich zukommt. Nun zeigt sich aber doch z. B. in Ansehung der Reproductionskraft verschiedner Organisationen die größte Verschiedenheit, zum Beweis, daß dieser Trieb selbst von zufälligen Bedingungen abhängig, (also nicht absoluter Grund) ist.

5) Das gleichförmige Wachsthum des ganzen Körpers kann nicht erklärt werden, ohne jedem Organ eine

eigen-

eigenthümliche (specifische) Assimilationskraft zuzuschreiben; diese selbst aber ist abermals eine Qualitas occulta, wenn nicht eine erhaltende Ursache derselben außer der Organisation angenommen wird. Nun kann man als Gesetz aufstellen, daß ein Organ um so schwerer wiedererstattet wird, je mehr es specifische Assimilationskraft hatte. Wäre der Bildungstrieb absoluter Grund der Reproduction, so ließe sich kein Grund dieser verschiednen Leichtigkeit angeben, mit der Ein Organ vor dem andern wiederhergestellt wird. Wenn aber dieser Trieb einerseits von dem continuirlichen Einfluß eines positiven Naturprincips auf die Organisation, andrerseits von den chemischen Eigenschaften der organischen Materie abhängig ist, so sieht man ein, daß je eigenthümlicher, und individueller die (chemische) Mischung und die Form eines Organs ist, desto schwieriger auch die Wiedererstattung seyn muß. Daher verräth die Reproductionskraft nicht sowohl große Vollkommenheit als Unvollkommenheit einer Organisation. Die Reproductionskraft ist daher keine allgemeine Eigenschaft der organisirten Materie, wie man gewöhnlich annimmt, und wie man annehmen müßte, wenn der Bildungstrieb absolut (nicht von Bedingungen abhängig) wäre; sie ist nur die Eigenschaft solcher Organisationen, in welchen keine hervorstechende Individualität der Organe,

(der

(der Qualität und Form nach), anzutreffen ist; sie äusſert sich nur da, wo sie in der Beschaffenheit der Organisation selbst keinen Widerstand findet.

Man betrachte den Körper der Polypen. Der ganze Körper dieser wegen ihrer unzerstörbaren Reproductionskraft so berühmten Geschöpfe ist beynahe durchgängig homogen; hier sticht kein Organ vor dem andern hervor; hier ist keine prononcirte Gestalt; der ganze Polyp scheint Ein Klumpen zusammengeronnener Gallerte zu seyn; seine ganze Textur besteht bloß aus gallertigen Körnchen, die durch eine zartere gemeinschaftliche, abermals gallertige, Grundlage zusammengehalten werden. (s. Blumenbach über den Bildungstrieb S. 88.) Eben diese Polypen, wenn sie einen Theil des Körpers, (denn kaum kann man bey ihnen von Organ reden), wiedererstatten, nehmen den Stoff dazu aus der Materie ihres ganzen übrigen Körpers, zum Beweis daß ihre Reproductionsfähigkeit von der Homogeneität der Materie abhängt, aus welcher ihr ganzer Körper besteht. „Man kann dabey sehr deutlich bemerken, daß die neuergänzten Polypen bey allem reichlichen Futter doch weit kleiner sind als vorher, und ein verstümmelter Rumpf, so wie er die verlornen Theile wiederhervortreibt, auch in gleichem Maße einzukriechen und kürzer und dünner zu werden scheint." (Blumenbach S. 29.)

Welche hervorstechende Individualität der Organe dagegen bey all denen Organisationen, die verlorne Glieder nicht wiederersetzen! und nimmt nicht auffallend die Fähigkeit der Wiederergänzung ab, wie die Individualität der Organe, (und also auch die Heterogeneität ihre Mischung und daraus resultirende Verschiedenheit ihrer Gestalt), ins Unendliche zunimmt? Ja sehen wir nicht, wie in Einer und derselben Organisation die Stärke der Reproductionskraft abnimmt, wie die Individualität und Festigkeit der Organe allmählig zunimmt? Daß (nach Blumenbach) die Stärke des Bildungstriebs im umgekehrten Verhältniß mit dem Alter abnimmt, läßt sich nicht anders erklären, als weil mit dem Alter zugleich jedes Organ immer mehr individualisirt wird: denn erfolgt nicht der Tod vor Alter allein wegen der zunehmenden Starrheit der Organe, welche die Continuität der Lebensfunctionen unterbricht, und indem sie das Leben vereinzelt, das Leben des Ganzen unmöglich macht. —

Sehen wir nicht endlich, daß die Organe denen wir wegen der Wichtigkeit ihrer Functionen auch die vollkommenste und unzerstörbarste Individualität zuschreiben müssen, wie das Gehirn, von der Natur bey der ersten Formation schon am bestimmtesten vor allen andern ausgezeichnet werden, und daß eben diese Organe am wenigsten der Wiedererstattung fähig sind? Nach Haller bemerkt man, sobald man etwas am Embryo unterscheiden kann,

daß

daß der Kopf, und vorzüglich die cerebrösen Theile desselben verhältnißmäßig am größten, der Körper und die einzelnen Glieder klein sind. Am Gehirn bemerkt man endlich die constanteste Bildung, an allen andern weniger individualisirten Theilen weit häufigere und auffallendere Varietäten. (Vgl. Blumenbach S. 107.) — Aus all diesem nun ist (so scheint mir) klar, daß die Reproductionskraft überhaupt nicht eine absolute, sondern eine von veränderlichen Bedingungen abhängige Kraft seye, also ohne Zweifel selbst ein materielles Princip als ihre erste Ursache voraussetze.

C.

Sehen wir nicht offenbar, daß alle Operationen der Natur in der organischen Welt ein beständiges Individualisiren der Materie sind? — Die gewöhnlich vorgegebne allmählige Veredlung und Läuterung der Nahrungssäfte in den Pflanzen ist nichts anders, als ein solches fortschreitendes Individualisiren. Je reichlichere und rohere Säfte der Pflanze zuströmen, desto üppiger und ausgebreiteter ist ihr Wachsthum; dieses Wachsthum ist nicht Zweck der Natur, es ist nur Mittel, um die höhern Entwicklungen vorzubereiten.

1) Sobald der Saamen sich entwickelt, sehen wir erst die Pflanze in Blätter und Stengel sich ausbreiten, und

je reichere Nahrungssäfte ihr zugeführt werden, desto länger kann man sie bey diesem Wachsthum erhalten, und den Gang der Natur welche auf das endliche Individualisiren aller Nahrungssäfte, wenn sie nicht gestört wird, unaufhaltsam hinarbeitet, hemmen. Wenn erst die Säfte hinlänglich verbreitet sind, sehen wir die Pflanze im Kelch sich zusammenziehen, darauf sich in den Blumenblättern wieder ausbreiten. Endlich erreicht die Natur die größte Individualisirung, welche in Einem Pflanzenindividuum möglich ist, durch die Bildung entgegengesetzter Geschlechtstheile. Denn mit der letzten Stufe welche die Natur abermals durch einen Wechsel von Ausdehnung und Zusammenziehung endlich in der Frucht und dem Saamen erreicht, ist schon der Grund eines neuen Individuums gelegt, an welchem die Natur ihr Werk von vorne wiederholt. „So vollendet sie in continuirlichem Wechsel von Ausdehnung und Zusammenziehung das ewige Werk der Fortpflanzung durch zwey Geschlechter.“ (J. W. v. Göthe's Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären. 1790.)

2) Es kann also als Gesetz aufgestellt werden, daß das letzte Ziel der Natur in jeder Organisation das allmählige Individualisiren ist, (was in diesem fortschreitenden Individualisiren gleichsam beyläufig entsteht, ist in Bezug auf diesen Zweck der Natur schlechthin zufällig), denn sobald in einer Organisation die höchste Individuali-

vidualisirung erreicht ist, muß sie nach einem nothwendigen Gesetz ihre Existenz einem neuen Individuum übertragen, und umgekehrt, die Natur läßt es in der Pflanze nicht zur Fortpflanzung kommen, ehe sie in ihr die höchste Individualisirung erreicht hat. Daher ist das allmählig fortschreitende Wachsthum, da die sprossende Pflanze von Knoten zu Knoten, von Blatt zu Blatt sich fortsetzt, nichts anders, als das Phänomen der allmähligen Individualisirung, und insofern Eine und dieselbe Naturoperation mit der Fortpflanzung selbst. (Vergl. Göthe §. 113.)

3) Hier sehen wir also die Continuität des Zusammenhangs, zwischen Wachsthum und Fortpflanzung aller Organisationen. Da wir in der Entwicklung belebter Organisationen ebendieselbe Ordnung der Natur erkennen, (denn die Ausbildung der Geschlechtstheile, und der Zeugungskraft ist der Zeitpunct des stillstehenden Wachsthums; die Thiere, die mit Pflanzen am meisten Aehnlichkeit haben, z. B. die Insekten, die wie die Pflanzen erst durch Metamorphosen ihre Zeugungstheile erhalten, sterben ab, wie die Blume, sobald das Zeugungsgeschäft vollbracht ist, so müssen wir es als allgemeines Naturgesetz ansehen, daß das Wachsthum aller Organisationen nur ein fortschreitendes Individualisiren ist, dessen Gipfel in der ausgebil-

deten

deten Zeugungskraft entgegengesetzter Geschlechter erreicht wird.

4) Es ist Eine und dieselbe Entwicklung, wodurch beyde Geschlechter entspringen: dieß ist bey den Pflanzen in die Augen fallend. Die Trennung in zwey Geschlechter geschieht nur auf verschiednen Stufen der Entwicklung. Je höher die Individualität ist, zu der der Keim der künftigen Pflanze hinaufgebildet ist, desto früher trennen sich die Geschlechter, (an zween Stämme vertheilt). Bey andern wird der Grad der Individualisirung, bey welchem entgegengesetzte Geschlechter entstehen, später erreicht, doch noch ehe der Kelch zur Blume sich entfaltet; die beyden Geschlechter sind dann auf verschiednen Blumen, doch in Einem Individuum vereinigt. Endlich auf der letzten (obersten) Stufe ist die Trennung der Geschlechter mit der Entfaltung der Blume gleichzeitig, und so bestätigt der einfache Entwicklungsgang jeder Pflanze, daß Wachsthum und Fortpfanzung beyde nur die Phänomene eines unaufhaltsamen Naturtriebs sind, die Organisation ins Unendliche zu individualisiren, womit die allgemeine Beobachtung übereinstimmt, daß in denjenigen Organisationen, die die hervorstechendste Individualität haben, das Geschlecht am spätesten ausgebildet wird, und umgekehrt, daß die frühere Ausbildung des Geschlechts auf Kosten der Individualität geschieht.

5) Wenn wir nun auf die Ursachen dieser allmähligen Entwicklung sehen, so ist klar, daß z. B. die Pflanze auf jeder höhern Stufe der Entwicklung sich auf einem höhern Grade der Reduction (oder Desoxydation) befindet, den sie endlich mit der Ausbildung der Frucht gleichzeitig erreicht. Vorerst breitet sich die werdende Pflanze in Blätter aus, das erste Triebwerk der Aushauchung, denn durch die Blätter allein eigentlich verdünstet die Lebensluft; das Product der Reduction offenbart sich auf der ersten Stufe an der Blume, (die ihre Farbe dem Sauerstoff verdankt, und indem sie continuirlich verderbliche Luft aushaucht, verräth, daß sie jenen belebenden Stoff in sich zurückhält), endlich auf der höchsten Stufe in der Frucht, welche, nachdem sie alle Nahrungssäfte aus der Pflanze angezogen, die Pflanze selbst völlig desoxydirt zurückläßt.

Anm. Die Knospe schon, sobald sie gebildet ist, kann als ein von der Mutterpflanze ganz und gar verschiednes und für sich bestehendes Individuum angesehen werden, wie Darwin in seiner Zoonamie (übers. von Brandis S. 182.) sehr schön bewiesen hat. So viel Knospen auf dem Baume, so viel neue Individuen. — Daß übrigens die Natur erst mit der Knospe die erste Stufe der Individualität erreicht, erhellt aus den Phänomenen der Inoculation, da die

die Beschaffenheit des **Stamms** für die Bildung der Frucht ganz gleichgültig erscheint. Die verschiedne Beschaffenheit der Frucht ist ganz und gar von dem verschiednen Grad des Reductionsprocesses, der ihrer Bildung vorangieng, abhängig, was man z. B. daraus sieht daß durch Zusatz von Sauerstoff eine vegetabilische Säure in die andre verwandelt wird. — Die Pflanzen selbst unterscheiden sich nur durch den verschiednen Grad der Reduction des Nahrungswassers in ihnen. Man muß bemerken, daß es unendliche Grade der Desoxydation giebt, und daß kein Grad der äußerste ist. Die verbrennlichsten dunkelfarbichten Gewächse sind wie die Thiere von dunklerer Farbe den heißen Climaten eigen; die aromatischen Gewächse, welche in unserm Himmelsstrich gedeihen, lieben die Hitze des sandigen Erdreichs. Der Oelbaum wächst am besten auf trocknem und steinigem Boden, die edelste Rebe auf felsigem Grund, zum Beweis, daß die Veredlung der Pflanzensäfte allein vom Grade des Reductionsprocesses in der Pflanze abhängt.

6) Die Trennung in zwey Geschlechter ist in der Natur eben so **nothwendig**, als das Wachsthum, denn sie ist nur der **letzte Schritt zur Individualisung**; da Ein und dasselbe bisher homogene Princip

in

in zwey entgegengesetzte Principien auseinandergeht. Wir können uns nicht erwehren, auch die Trennung in zwey Geschlechter nach den allgemeinen Grundsätzen des Dualismus zu erklären. Wo die Natur das Extrem der Heterogeneität (des gestörten Gleichgewichts) erreicht hat, kehrt sie nach einem nothwendigen Gesetze zur Homogeneität (zur Wiederherstellung des Gleichgewichts) zurück. Nachdem die Principien des Lebens in einzelnen Wesen bis zur Entgegensetzung individualisirt sind, eilt die Natur durch Vereinigung beyder Geschlechter die Homogeneität wiederherzustellen. — Das Gesetz, nach welchem der Staubbeutel der Blume sich der weiblichen Narbe nähert, und nach vollbrachter Befruchtung von ihr zurückgestoßen wird, ist nur eine Modification des allgemeinen Naturgesetzes, nach welchem auch entgegengesetzt-elektrische Körperchen erst sich anziehen, und nachdem sie homogene Elektricitäten in einander erweckt haben, sich fliehen. Selbst das Insekt, das von der einsamen männlichen Blüthe den befruchtenden Staub zur weiblichen trägt, folgt hiebey nur einem nothwendigen Trieb, der es von der Einen zur andern führt. Wenn wir auch die Principien, die in entgegengesetzten Geschlechtern sich trennen, nicht materiell angeben können, oder wenn selbst unsre Einbildungskraft dieser ins Unendliche gehenden Individualisirung der Principien nicht zu folgen vermag, so liegt doch ein solcher Dualismus in den ersten Principien

der

der Naturphilosophie; denn daß nur Wesen, welche zu Einer physischen Gattung gehören, mit einander fruchtbar sind, und umgekehrt, welcher Grundsatz das oberste Princip aller Naturgeschichte ist, (s. Girtanner über das Kantische Princip der Naturgeschichte S. 4. ff.) folgt nur aus dem allgemeinen Grundsatz des Dualismus (der in der organischen wie in der anorgischen Natur sich bestätigt), daß nur zwischen Principien Einer Art reelle Entgegensetzung ist. Wo keine Einheit der Art ist, ist auch keine reelle Entgegensetzung, und wo keine reelle Entgegensetzung ist, keine zeugende Kraft. Da übrigens die Natur in der organischen Welt keine Neutralisirung duldet, so wird durch Vereinigung entgegengesetzter Principien ihr individualisirender Trieb rege; indem sie das Verhältniß beyder Principien stört, (durch welche Mittel es nun geschehe) entsteht ihr — zufällig und unter der Hand gleichsam (so muß es dem Begriff der Organisation nach seyn), ein neues Individuum; welches Princip in dieser Operation das Uebergewicht erlange, erscheint uns als zufällig, als nothwendig aber, daß das Uebergewicht eines Princips über das andre sich durch eine verschiedne Bildung verrathe, welches ohne Zweifel eben so natürlich ist, als daß auf dem mit Bernsteinpulver bestreuten Harzkuchen andre Figuren mit positiver, andre mit negativer Elektricität gezeichnet werden.

6.

6.

Jede Bildung in der organischen wie in der anorgischen Natur geschieht durch einen Uebergang der Materie aus flüssigem in festen Zustand. Dieser Uebergang heißt vorzugsweise bey thierischen Flüssigkeiten — Gerinnung. Es ist merkwürdig, daß im Blut (der unmittelbaren Quelle aller Nahrungssäfte) schon gleichsam der Dualismus der Hauptorgane des thierischen Körpers erkennbar ist. Das Blut, sobald es aus den Gefäßen geflossen ist, trennt sich freywillig in zween verschiedne Bestandtheile, den Blutkuchen und das Blutwasser. Es scheint ausgemacht, daß der erstere, die Bestandtheile des Muskelfleisches enthält. Die Meinung, als ob das Blut außer dem Körper durch Verlust der Wärme gerinne, ist schon von Hewson, und später von Parmentier und Deyeux widerlegt worden. (Man s. in Reils Archiv für die Physiologie 1ten Bdes 2tes Heft ihre Abh. über das Blut S. 125.) Die letztgenannten Schriftsteller behaupten, daß die Entweichung eines eigenthümlichen Lebensprincips die Ursache der Gerinnung seye.

Die gewisseste Ursache der Gerinnung ist wohl das Oxygene. Denn es ist allgemein bekannt, daß alle thierische Flüssigkeiten z. B. die Milch, mit Säuren behandelt gerinnen; die Butter sondert sich von der Milch nur durch Wirkung des atmosphärischen Oxygenes ab. Der Nasenschleim erlangt durch Einfluß des in der Luft con-

cen-

centrirten Oxygenes Festigkeit, und ist so die Ursache des Schnupfens, den man auch durch Einathmen der Dämpfe von oxygenirter Salzsäure künstlich hervorbringen kann. (s. eine Abh. von Fourcroy und Vauquelin a. a. O. 3tes Heft S. 48. ff.) Auch die Thränen gerinnen durch Behandlung mit oxygenirter Salzsäure, durch Behandlung mit Alcalien werden sie flüssiger. Mit der Gerinnung ist immer zugleich die Scheidung des Blutkuchens vom Blutwasser verbunden. Es scheint, daß durch Berührung des Oxygene's das Neutralitätsverhältniß dieser beyden Substanzen im Blut aufgehoben wird, und daß nun die Gerinnung des rothen und fadenartigen Theils erfolgt. Denn so viel ist ausgemacht, daß alle, vorzüglich Mineralsäuren, die Gerinnung des Bluts befördern. Dagegen wird das Blut durch Berührung sauerstoffleerer Medien z. B. von Hydrogenegas, flüssiger und weniger gerinnbar. (Hamilton annales de chimie T. V.)

Das Merkwürdigste aber ist, daß Neutralsalze die Gerinnung des Bluts völlig verhindern, so daß es alsdann durch kein Mittel weiter zum Gerinnen zu bringen ist. Aus dieser Thatsache erhellt, daß der Gerinnung des Bluts eine Scheidung der beyden Bestandtheile, (des Blutkuchens und des Blutwassers) vorangehen muß. Das letztere enthält reines, freyes Alcali, denn es färbt den Veilchensyrup grün. (Reils Archiv a. a. O. S. 111.) Daraus erhellt meines Erachtens, daß im Blut des

lebenden

lebenden Körpers Sauerstoff und Alkali sich das Gleichgewicht halten, und daß jedes Gerinnen, oder Anschießen zu festen Theilen mit einer Störung dieses Gleichgewichts verbunden ist. — Ich betrachte diese Idee als die erste Grundlage einer ganz neuen Theorie des Nutritionsprocesses. Wenn der rothe Theil des Bluts die Elemente der Muskeln enthält, so ist wahrscheinlich jedes Anschießen fester Theile im Muskel mit Entwicklung von Sauerstoff verbunden, wodurch die erste Anlage zur Irritabilität gemacht wird. Die Grundlage aller weißen Organe des thierischen Körpers, also vorzüglich der Nerven, ist Gallerte. Der fadenartige Theil des Bluts nun enthält nach Parmentier, Deyeux, Fourcroy (a. a. O. S. 116.) keine Gallerte. Die Elemente der Nervenfiber müssen also in einem andern Theil des Bluts, im sogenannten Blutwasser enthalten seyn. So ist es auch, die Gallerte ist allein dem Blutwasser eigenthümlich. In demselben ist sie mit Alkali verbunden, und verliert durch diese Verbindung ihre Fähigkeit, sich als Gallerte zu zeigen. Wo sie also als Gallerte sich zeigt, (in den Nervenfiber) muß Alkali frey werden. Die Entmischung des Bluts in entgegengesetzte Bestandtheile, die continuirliche Zusammenziehung, und damit verbundne Reproduction der ersten Organe des Lebens (der Muskeln und Nerven) ist sonach ohne Zweifel Ein und derselbe Proceß. Wer sich an die von Humboldt

entdeckte

entdeckte Wirkung der Säuren und Alcalien auf Muskeln und Nerven bey den Galvanischen Versuchen erinnert, wird diese Vermuthung vielleicht nicht ganz uninteressant finden.

7.

Da (dem bisherigen zufolge) in jeder Organisation der Lebensproceß einen Ansatz todter Masse, als Caput mortuum, zurückläßt, so kann die Natur dem Lebensproceß nicht Permanenz geben, als insofern sie ihn immer von vorne wiederholt, d. h. durch stete Zersetzung und Wiederersetzung der Materie. Es müßte also in jedem belebten Körper ein steter Wechsel der Materie unterhalten werden, wenn auch nicht die todte Masse an sich schon einer beständigen Zersetzbarkeit unterworfen wäre, da sie sich in einem gezwungnen Zustand befindet, den sie, wenigstens sobald das Leben erloschen ist, freywillig verläßt. Es gehört also zur Möglichkeit des Lebens eine stete Aufeinanderfolge zersetzender und wiederersetzender Processe, worin die thierische Materie doch nicht den blinden Gesetzen der chemischen Verwandschaft allein, sondern dem Einfluß der positiven Ursache des Lebens gehorcht, die es im lebenden Körper nicht zur totalen Auflösung kommen läßt. Daß aber auch aus Erfahrungsgründen ein solcher continuirlicher Wechsel der thierischen Materie angenom-

genommen werden muß, ist in dem trefflichen Versuch über die Lebenskraft von Brandis evident erwiesen.

8.

Nun ist ohne Zweifel mit jedem Anschießen fester Theile (welches durch Gerinnung geschieht), Entwicklung von Oxygene verbunden, mit dem das Blut durch die Respiration versehen wird. Wo nun auch dieses aus dem Blut entwickelte Oxygene hinkomme, so müßten die Organe, welche es durchdringt endlich damit überladen (suroxydés) werden, und das Anschießen fester Theile, d. h. der Ernährungsproceß müßte endlich ganz stillstehen, wenn nicht durch einen umgekehrten Proceß das Oxygene wieder ausgeführt, und die Capacität der Organe wiederhergestellt würde. Also können wir a priori beweisen, daß dem Oxydationsproceß, welcher im thierischen Körper beständig im Gange ist, ein beständiger Desoxydationsproceß entgegengesetzt seyn müsse, wodurch wir endlich auf eine höhere Bestimmung des Begriffs von Leben kommen, welches diesem nach in einer Aufeinanderfolge einzelner Processe besteht, deren jeder der umgekehrte oder negative des vorhergehenden ist.

Es fragt sich jetzt nur, ob sich wirklich ein solcher beständiger Desoxydationsproceß im lebenden Körper a posteriori auffinden läßt?

9.

9.

Die Erfahrung scheint freywillig uns entgegen zu kommen. Man hat schon lange davon geredet, und man kann es als ausgemacht ansehen, daß das Oxygene bey der Irritabilität eine bedeutende Rolle spielt. Man wußte nur nicht anzugeben, wie das Oxygene dabey wirksam seye? Nach unsrer Vorstellungsart hat es dabey eine bloß secundäre Rolle. Jede Zusammenziehung ist eine Desoxydation; wir können uns vorerst vorstellen, daß durch jede Desoxydation das Volum des Organs in welchem sie vorgeht vermindert werde, um zu begreifen, wie ein solcher Proceß eine Zusammenziehung bewirken könne.

10.

Es soll in alle Functionen des Lebens Continuität gebracht werden, eine Function soll in die andre eingreifen, eine die andre continuirlich reproduciren. — Wie das Gehen ein beständig verhindertes Fallen, so das Leben ein beständig verhindertes Erlöschen des Lebensprocesses. Die thierischen Functionen müssen in Bezug auf einander wechselseitig positiv und negativ seyn. So ist uns Irritabilität vorerst nichts anders als der negative Nutritionsproceß. Nur insofern die Irritabilität der umgekehrte Proceß der Nutrition ist, ist sie im System des animalischen Lebens nothwendig und

und als solche konnten wir sie a priori ableiten. Unmittelbare Beweise für unsre Behauptung aber sind folgende:

a) Je mehr Reizbarkeit in einem lebenden Wesen, desto mehr Bedürfniß der Nahrung. Ein Thier, das viele Bewegung hat, hat viel Appetit, und bleibt dabey mager. Zugleich ist in ihm der Athem schneller, das Blut kehrt öfter zu den Lungen zurück, um sich mit dem Oxygene zu beladen, das es dem ganzen Körper mittheilt; in eben dem Verhältniß aber wird auch das Bedürfniß der Nahrung grösser, (man s. Brandis über die Lebenskraft §. 16.) Man sieht also, daß durch Irritabilität die Wirkung der Nutrition aufgehoben wird, und umgekehrt.

b) Die Muskeln selbst bilden sich erst allmählig durch viele Bewegung. Was als halbflüssige Lymphe um alle Organe ausgegossen ist, scheint durch häufige Uebung der Muskeln (die regelmäßig mit Desoxydation verbunden ist), sich immermehr in festes derbes Muskelfleisch zusammen zu ziehen, wodurch der ausgearbeitete Körper und das prononcirte Muskelsystem entsteht, das wir zum Theil an den männlichen Figuren der Alten bewundern. Wo also viel Muskelbewegung ist, nährt sich der Muskel stärker, wie es unsern Principien nach seyn muß, wenn die Nutrition der umgekehrte Proceß der Irritabilität ist.

 c)

c) Hinwiederum, wo wenig Muskelbewegung und Reizbarkeit ist, wird der Körper mit Oxygene überladen, ein Zustand, der sich durch das Fettwerden ankündigt. Jedermann weiß, daß Ruhe bey häufiger Nahrung, fett macht, und daß gewöhnlich mit zunehmendem Fett die Reizbarkeit abnimmt. Das thierische Fett aber ist nichts anders als eine Art von ölichter Materie, die sich an den Endungen der Schlagadern, so weit als möglich vom Mittelpunct der Bewegung entfernt, durch einen beträchtlichen Zusatz von Sauerstoff zu Fett bildet. (s. Fourcroy's chemische Philosophie übers. von Gehler S. 156.) Daß zur Bildung des Fetts der Sauerstoff verwendet werde, sieht man auch daraus, daß das Organ, welches bestimmt ist, das Fett aus dem Blute abzusondern, bey Neugebohrnen, die durch willkührliche Bewegung kein Oxygene zersetzen konnten, unverhältnißmäßig groß ist, und daß man dieselbe Beschaffenheit dieses Organs bey Thieren findet, die bey der Eingeschränktheit ihrer Respiration träg, unempfindlich, und fast leblos sind. (s. Vauquelin über die Leber des Rochen in den Ann. de Chim. Vol. X. und in Reil's Archiv Bd. I. 3tes Heft S. 54.) Es ist hier nicht der Ort, weiter auszuführen, welche Folgen aus dieser Vorstellungsart in Ansehung des Ursprungs mancher Krankheiten gezogen werden können; ich begnüge mich hier bewiesen zu haben: daß die Irritabilität ursprüng-

lich

lich nichts anders, als der umgekehrte Proceß der Nutrition ist.

Anm. Es erhellt aus dem Bisherigen, daß es ganz falsch ist, wenn Girtanner ganz allgemein sagt: Was die Quantität des Oxygene's im Körper vermehrt, vermehrt die Irritabilität, da vielmehr umgekehrt, was die Irritabilität vermehrt, das Oxygene im Körper vermindert (mager macht), und was die Irritabilität vermindert, das Oxygene im Körper anhäuft (fett macht). Hätte Girtanner dieß bemerkt, so hätte er auch weiter geschlossen, daß das Oxygene nicht einziger Grund, oder gar die erste Ursache der Irritabilität seyn könne, da anstatt daß die Irritabilität von der Quantität des Oxygenes im Körper abhängig ist, umgekehrt vielmehr die Quantität des Oxygenes im Körper von der Quantität der Irritabilität abhängt. Ich gestehe, daß mir die von Hrn. Girtanner angestellten Versuche, nichts weniger als beweisend (für seine Hypothese) vorkommen; desto beweisender aber für einen Antheil des Oxygene's an dem Phänomen der Irritabilität ist die Menge von Thatsachen aus der gemeinen Erfahrung, die er in seiner Abh. gesammelt hat. Dieser Thatsachen sind wirklich (noch außer denen von Girtanner

angeführten), so viele, daß man Mühe hat, eine Auswahl zu treffen.

Ich will hier nur an die außerordentlich schnelle und von auffallenden Symptomen begleitete Erschöpfung aller Muskelkräfte auf einer Höhe von 1400—1500 Toisen über der Meeresfläche erinnern. Eine solche hatte Bouguer schon auf den Cordilleren empfunden, sie aber für eine gewöhnliche Folge der Ermüdung gehalten; allein Saußüre (Voy. d. l. A. Vol. II. §. 559.) hat unwidersprechlich bewiesen, daß diese Erschöpfung ganz eigner Art — eine absolute Unmöglichkeit sich zu bewegen ist, die doch (wie das bey der Ermüdung nicht geschieht) durch kurze Ruhe auf einige Augenblicke wieder aufgehoben wird. Dieser Zustand ist wohl nicht allein wie Saußüre meint, aus der Erschlaffung des Gefäßsystems — (womit sich die gleichzeitig eintretende Thätigkeit der Arterien, und der ungewöhnlich schnelle Blutumlauf eben so wenig als die schnelle Wiederherstellung der Muskelkraft durch kurze Ruhe verträgt), — oder aus dem verminderten Druck der äußern Luft, die den ausbreitenden Kräften des Körpers das Gleichgewicht nicht zu halten vermag, sondern weit eher aus dem Mangel des Sauerstoffs in jenen Höhen zu erklären, da die Luft daselbst nicht nur verdünnt, sondern

dern auch durch das von stehendem Gewässer immer aufsteigende entzündliche Gas verdorben ist. (Man vgl. Volta Lettere sull' aria inflammabile nativa della palludi, Como 1777.) Wirklich hat Saußüre durch eudiometrische auf dem Gipfel der höchsten Alpen angestellte Versuche gefunden, daß auf ihnen die Luft bey weitem weniger rein ist, als auf den mittleren Höhen.

11.

Hier haben wir nun zuerst eine ganz bestimmte Action, die aus den negativen Lebensprincipien nicht mehr erklärbar ist, nämlich eine Ursache, durch welche der umgekehrte Proceß der Oxydation im lebenden Körper continuirlich unterhalten wird, und die also nicht im Oxygene oder irgend einem andern secundären Princip gesucht werden kann. Hätte der Physiolog, der zuerst das Oxygene als Lebensprincip nannte, die Frage sich aufgeworfen, wie das Oxygene Ursache der Irritabilität seyn könne, so hätte ihn die Untersuchung von selbst auf die Entdeckung geführt, daß das Oxygene nur das negative Princip der Irritabilität seyn könne, und also eine positive, höhere Ursache dieses Phänomens selbst voraussetze. — Indeß kann weder die plebejische Art, wie einige Hasser des Neuen jene Hypothese angegriffen, noch der vornehme Ton, den einige andre,

andre, ohne daß sie etwas Bessers an ihre Stelle zu setzen wüßten, und während sie blind herumtappen, ob etwa der glückliche Zufall eines Versuchs ihnen die Wahrheit in die Hand spielen werde, gegen jene keck entworfne Hypothese angenommen haben, ihr den Ruhm rauben, wenigstens der erste Schritt zur Erklärung jenes merkwürdigen Naturphänomens gewesen zu seyn.

Es ergeben sich nämlich aus unsern bisherigen Untersuchungen von selbst folgende Hauptsätze:

a) Der Begriff des Lebens (und also auch der Irritabilität) ist nur aus entgegengesetzten Principien construirbar. Dieser Satz ist a priori gewiß (oben II. c.). Hieraus folgt

aa) für jene Hypothese, daß allerdings ein eigenthümliches negatives Princip der Irritabilität angenommen werden muß, wofür nun noch andre aus der Erfahrung hergenommne Gründe sprechen, welche Pfaff in seiner vortrefflichen Untersuchung über die Reizbarkeit (in der Schrift über thierische Elektricität S. 279. ff.) angeführt hat.

bb) Gegen jene Hypothese, daß ein negatives Princip der Irritabilität allein nicht hinreicht dieses Phänomen zu erklären.

b) Die Irritabilität ist im System des Lebens nur insofern nothwendig, als sie in einem Desoxydationsproceß besteht, (ich bediene mich

mich indeß des kürzern Ausdrucks; ihn näher zu bestimmen, wird tiefer unten der Ort seyn), woraus denn abermals folgt

aa) für jene Hypothese, daß das Oxygene bey der Irritabilität allerdings eine Rolle spielt, wofür noch andre Gründe sprechen, die Pfaff a. a. O. ausgeführt hat, und die hauptsächlich folgende sind:

α) Die Menge von Blutgefäßen, die in den Muskeln sich verbreiten, und deren Stelle bey den Pflanzen die Luftgefäße vertreten;

β) die Lähmung, welche im Muskel wenn man seine Arterie unterbindet eben so gut, als wenn man seine Nerven durchschneidet, erfolgt;

γ) die Zerstörung der Reizbarkeit durch starke (allgemeine oder örtliche) Verblutung, sowohl als durch Einspritzen mephitischer Luftarten (vorzüglich solcher, die das Oxygene absorbiren, wie die Salpeterluft) ins Blut.

Dieß alles beweist, daß in den Thieren durch das Blut (das in den Lungen die Luft berührt), in den Pflanzen durch die Luftgefäße ein Princip herbeygeführt werden muß, das zur Irritabilität nothwendig ist, und das sonach kein anders seyn kann, als das atmosphärische Oxygene.

Anm.

Anm. Scharfsinniger hat leicht niemand diese Theorie bestritten, als der gelehrte Hr. Reil in Halle. „Wenn wir, sagt er in seinem Archiv I. Bd. 3tes „Heft S. 173., irgend einen körperlichen Stoff als „Princip der Contractilität annehmen, so sollte doch „wohl derselbe die Erscheinungen, die man ihm zu„schreibt, auch dann, wenn er für sich und „abgesondert ist, in vollem Maaße be„sitzen. — Allein wir finden in der Natur keinen „Stoff, der für sich und abgesondert die Phä„nomene, die wir thierische Contractilität nennen, „hervorbrächte. Der Sauerstoff hat für sich „weder Irritabilität noch Contractili„tät" — welche Argumentation ohne Zweifel eben so scharfsinnig ist, als wenn man dem Antiphlogistiker einwenden wollte: „Wenn wir irgend einen körper„lichen Stoff als Princip des Verbrennens an„nehmen wollten, so sollte doch wohl derselbe die Er„scheinungen der Brennbarkeit auch dann, wenn „er für sich und abgesondert ist, besitzen. — „Allein der Sauerstoff zeigt an sich und „abgesondert die Eigenschaft der Brenn„barkeit ganz und gar nicht, also kann er „auch nicht Princip des Verbrennens seyn." — Diese Physiologen werden nicht müde, zu wiederholen, daß alle Verändrungen im lebenden Körper von

Mischungs-

Mischungsverändrungen abhangen: gleichwohl wollen sie nicht, daß man diese Mischungsverändrungen bestimmt angebe, sondern daß man mit ihnen unter vagen und allgemeinen Begriffen, die sie aus der Chemie entlehnen, ohne sie erklären zu können, herumtappe, oder mit leertönenden Worten sich begnüge. Einigermaßen indeß trifft jener Einwurf die voreiligen Erklärer, die das Oxygene als alleinige Ursache der Irritabilität (ohne das Wie? dabey erklären zu können) angeben. Unsre Erklärungsart entgeht allen solchen Einwendungen.

bb) Gegen jene Hypothese, daß das Oxygene bey der Irritabilität nur eine secundäre Rolle spielt, da die Irritabilität ein desoxydirender Proceß ist; daher die eigentliche Ursache (das positive Princip) der Irritabilität nicht Oxygene, sondern ein demselben gerad' entgegengesetztes Princip seyn muß.

* * *

Es war bisher einzig darum zu thun, zu beweisen, daß was man bis jetzt für Princip des Lebens ausgegeben, nur zu den negativen Bedingungen des Lebens gehöre. Wir haben durch eine vollständige Induction

gezeigt,

gezeigt, daß die chemisch-physiologischen Vorstellungsarten immer noch das positive Princip, und die eigentliche Ursache des Lebens unbestimmt lassen. Es liegt uns jetzt ob, zu zeigen, daß mit der Annahme eines solchen Princips erst alle animalischen Processe vollständig erklärbar werden, und so können wir, indem wir das positive Princip des Lebens in seinen verschiednen Functionen betrachten, durch allmählige Approximation dahin gelangen zu bestimmen, welches seine Natur, und welches sein Ursprung seye?

* * *

IV.

Von der positiven Ursache des Lebens.

1.

Das Erste, was wir als Function des Lebensprincips ansehen müssen, ist der rastlose Umtrieb, in welchem es die thierischen Flüssigkeiten erhält: denn das Flüssige hat die Natur als das eigentliche Element des Lebens jedem Lebendigen als das Innerste zugetheilt, wodurch der Körper, der als starr sonst überall nur Gefäß und Gerüste ist, eigentlich erst zum beseelten wird. (Baader's Beyträge zur Elementarphysiologie S. 47.). Nun sehen wir, daß wo ein Theil des Körpers vor dem andern

andern gereizt wird, eine Anschwellung d. h. ein Zuströmen thierischer Flüssigkeiten statt findet. Dieß läßt sich nun nicht anders erklären, als wenn man annimmt, daß durch jeden Reiz im gereizten Organ eine vermehrte Capacität für das negative Lebensprincip, das dem Blut anhängt, entsteht, (denn nur das Blut, das die Arterien führen, wird nicht durch mechanische oder hydraulische Kunst fortgepreßt, dagegen hinter dem dunkelgefärbten Blut der Venen Klappen sich schließen, um seinen Rückfluß vom Herzen zu verhindern), ungefähr so, wie in einem System von Körpern, wenn das Gleichgewicht der Temperatur gestört wird, die Wärmematerie dem Körper zuströmt, dessen Capacität vermehrt ist. Nur dadurch allein wird der lebende Körper zum System, d. h. zu einem in sich selbst beschloßnen Ganzen. — Der Umtrieb des Bluts würde diesemnach abhängen von einem beständigen Wechsel entgegengesetzter Processe, deren einer durch das positive Princip vermittelst der Nerven, der andre durch das Blut als Vehikel des negativen Princips unterhalten wird. Daß ein solcher Wechsel im lebenden Körper continuirlich statt finde, und daß durch diesen Wechsel allein die Bewegung der animalischen Flüssigkeiten vollständig erklärt wird, werden uns bald noch andre Erfahrungen lehren.

2.

Um nämlich begreifen zu können, wie aus der gemeinschaftlichen Quelle der Nahrung jedes Organ sich dasjenige zueigne, was seine Mischung und Form zu erhalten fähig ist, mußten wir annehmen, daß jedes Organ eine eigenthümliche Fähigkeit habe, das Blut während seines Umlaufs auf bestimmte Art zu entmischen. Die Physiologen haben den Grund dieser specifischen Assimilationskraft in einer specifischen Reizbarkeit jedes Organs gesucht. Wir wollen uns an diesen Begriff halten, und nur suchen, ihn auf natürliche Ursachen zurückzuführen, und so — (da er bis jetzt eine wahrhafte Qualitas occulta ist) — wo möglich verständlich zu machen.

A) Folgende Sätze werden vorausgesetzt:

1) Es muß außer dem lebenden Körper ein Princip angenommen werden, das die Capacität der Organe für das negative Lebensprincip beständig unterhält.

2) Jenes Princip aber wird nicht auf alle Organe gleich wirken, also auch nicht in allen gleiche Capacität für das Oxygene hervorbringen; es wird jedem Organ eine specifische Capacität ertheilen: diese specifische Capacität für das Oxygene ist nun das, was man specifische Reizbarkeit nennen kann.

B) Es ist nun weiter nicht schwer einzusehen, wie von der specifischen Capacität eines Organs für das Oxygene seine specifische Assimilationskraft abhängig seyn könne. Denn

a) dieses Princip allein giebt allen thierischen Flüssigkeiten Consistenz (Festigkeit). Mit jedem oxydirenden Proceß in der lebenden Fiber ist also auch ein Anschießen fester Theile verbunden. — Um sich die Sache durch Analogien deutlich zu machen, denke man sich, daß das positive Princip als positive Elektricität wirke, so wird, indem es auf die lebende Fiber wirkt, eine bestimmte Capacität für das Oxygene in ihr entstehen, (so wie wenn Metalle durch positive Elektricität in Lebensluft verkalkt werden), und gleichzeitig und im Verhältniß mit der entstandnen Capacität wird eine Absorption von Oxygene aus dem Blute, und damit ein Anschießen fester Theile statt finden. — Ich sage nicht, daß das Lebensprincip positive Elektricität seye, ich brauche nur dieses Beyspiel, um mich verständlich zu machen.

b) Nun ist ferner die eigenthümliche Mischung jedes Organs von dem quantitativen Verhältniß des Sauerstoffs zu den übrigen Stoffen in ihm abhängig. Mithin hängt am Ende die Regeneration jedes Organs von seiner specifischen Capacität für den Sauer-

Sauerstoff, d. h. von seiner specifischen Reizbarkeit ab, und so hat die Natur durch das einfachste Mittel dem Lebensproceß Permanenz gegeben, dadurch daß sie dem Nutritionsproceß den Irritabilitätsproceß gegenüber stellte.

3.

a) Es ist nämlich schon lange davon die Rede, daß in der irritabeln Fiber ein beständiger phlogistischer Proceß unterhalten werde, oder mit andern Worten, daß das Oxygene bey der Irritabilität thätig seye. Alle Physiologen aber, welche einen solchen phlogistischen Proceß im lebenden Körper annehmen, sind in Verlegenheit, nicht nur das Wie? sondern vorzüglich auch die Ursache der bestimmten Quantität dieses Processes anzugeben. Brandis z. B. in seinem oft angeführten Versuch rc. §. 18. sagt: „daß dieser phlogistische Proceß in der lebendigen Faser nicht größer werde als er seyn darf, um die organische Fiber nicht zu zerstören, hängt von der geringen Menge Sauerstoff ab, die jedesmal dabey vorräthig ist.“ — Allein man sieht leicht, wie unbefriedigend diese Erklärung ist. Es ist also offenbar, daß man, um einen solchen continuirlichen Oxydationsproceß zu begreifen, eine Ursache annehmen muß, die ihm zum Voraus seine Quantität bestimmt, welches nun keine andre seyn kann, als wie wir gleich

anfangs

anfangs behauptet haben, ein desoxydirendes Princip, dergestalt, daß der Grad der Oxydation in jeder einzelnen Fiber gleich ist dem Grad der Desoxydation, die ihr vorangieng.

b) Allein nun entsteht ganz natürlich die Frage: was bestimmt hinwiederum den Grad dieser Desoxydation? — Wir haben oben (2) vorausgesetzt, das positive Princip wirke nicht gleich auf alle Organe, und dadurch entstehe eine specifische Capacität derselben für das negative Princip. Aber, wird man fragen, was bestimmt denn den Grad, in welchem das positive Princip auf die Organe wirkt? und wenn wir diese Frage beantworten wollen, — sehen wir uns in einem unvermeidlichen Cirkel befangen, der uns jedoch nicht ganz unerwartet seyn kann. Der Gegenstand unserer Untersuchung ist der Ursprung des Lebens. Das Leben aber besteht in einem Kreislauf, in einer Aufeinanderfolge von Processen, die continuirlich in sich selbst zurückkehren, so daß es unmöglich ist anzugeben, welcher Proceß eigentlich das Leben anfache, welcher der frühere, welcher der spätere seye? Jede Organisation ist ein in sich beschloßnes Ganzes, in welchem alles zugleich ist, und wo die mechanische Erklärungsart uns ganz verläßt, weil es in einem solchen Ganzen kein Vor und kein Nach giebt.

Wir können also nicht besser thun, als zu behaupten, daß keiner jener entgegengesetzten Processe den andern, sondern daß sie sich beyde wechselseitig bestimmen, beyde sich wechselseitig das Gleichgewicht halten.

Wenn nun der positive Proceß durch den negativen, der negative durch den positiven bestimmt ist, so ergiebt sich von selbst der Satz: Je geringer die Capacität für das positive Princip in einem Organ, desto geringer auch die Capacität für das negative, und umgekehrt, je größer die Capacität für das negative Princip in einem Organ, desto größer auch die Capacität für das positive.

Es fragt sich, wonach die Capacität eines Organs für das positive und negative Princip geschätzt werden könne?

Das positive Princip wirkt vermittelst der Nerven auf die irritabeln Organe. Je weniger also Nerven zu einem Organ gehen, desto geringer seine Capacität für das Oxygene, und je geringer seine Capacität für das Oxygene, desto nothwendiger (der Willkühr weniger unterworfen) der desoxydirende Proceß in ihm, desto rastloser seine Irritabilität.

In dem Herzen wird durch das einströmende arterielle Blut das Gleichgewicht der Mischung continuirlich gestört, weil seine Capacität für das negative Princip

so

so gering ist; völlig unwillkührlich also ist der entgegengesetzte Proceß in ihm beständig im Gange, und dieser Muskel selbst heißt deßwegen ein **unwillkührlicher** Muskel. — Die Nerven des **Herzens** sind so zart und sparsam, daß man neuerdings sogar an ihrer Existenz zu zweifeln angefangen hat. (Behrends Diss. qua probatur, cor neruis carere in Ludwig. Script. Neurol. min. T. III. p. 1. ff.) Durch dieses Mittel hat die Natur erreicht, daß dieser Muskel einzig und allein dem animalischen Impuls gehorche, weil ein Tropfen oxygenirten Bluts das Gleichgewicht seiner Mischung zu stöken im Stande ist. Denn daß die Knoten des Intercostalnerven, dessen Zweige zum Herzen gehen, diesen Muskel der Willkühr entziehen, indem sie als untergeordnete Gehirne seinen Zusammenhang mit dem Hauptgehirn unterbrechen ist zwar ein sinnreicher, aber unwahrer Gedanke, da auch Nerven, die zu willkührlichen Muskeln gehen solcher Knoten nicht entbehren.

Nun wird aber auch der umgekehrte Satz gelten: **Je mehrere und größre Nerven zu einem Organ gehen, desto größer seine Capacität für das Oxygene, und je größer seine Capacität für das Oxygene, desto geringere Nothwendigkeit und Unwillkührlichkeit in seinen Irritabilitätsäußerungen** (durch welche nämlich Oxygene zersetzt wird). Zu den am meisten der Willkühr unter-

worfnen Organen gehen die meisten und größten Nerven. Haller schon bemerkt, daß nach dem Daumen allein mehr Nerven gehen, als nach dem unermüdlich-reizbaren Herzen. Wenn die unwillkührlichen Muskeln durch ein Atom von Oxygene zu Bewegungen gereizt werden, (das ausgeschnittne Herz eines Thiers belebt oft ein einziger Lufthauch aufs Neue), so scheint dagegen eine gewisse Quantität jenes Princips nöthig, die willkührlichen Bewegungen zu unterhalten, daher die Ermüdung der willkührlichen Organe, die Nothwendigkeit der Ruhe, und die temporäre Aufhebung aller willkührlichen Bewegungen im Schlaf.

Wenn die Natur die Irritabilität der unwillkührlichen Muskeln vom animalischen Proceß abhängig gemacht hat, so hat sie dagegen von der Irritabilität der willkührlichen Organe umgekehrt den animalischen Proceß abhängig gemacht. — Gelähmte Glieder werden welk, schlaff, und schwinden sichtbar. Da durch jede Muskelbewegung die Capacität der Organe für das negative Princip vermehrt wird, und da jede Entwicklung desselben aus dem Blut mit einer partiellen Gerinnung verbunden ist, so erklärt sich hieraus, warum in den am meisten geübten Organen (dem rechten Arm z. B., dem rechten Fuß u. s. w.) die Muskeln nicht nur, sondern selbst die Arterien und alle übrige Theile fester, größer und stärker werden.

Endlich,

Endlich, da die Natur diese Bewegungen nicht vom animalischen Proceß abhängig machen konnte, mußte die Ursache derselben in eine höhere, vom animalischen Proceß unabhängige Eigenschaft (die Sensibilität) gelegt werden.

Anm. Strenger, als hier geschehen ist, können sich willkührliche und unwillkührliche Organe nicht entgegengesetzt werden, da auch auf unwillkührliche, wie das Herz, die Willkühr in Leidenschaften einigen Einfluß hat, und dagegen willkührliche Organe (vielleicht, weil ihre Capacität für das negative Princip bis zu einem hohen Grade vermindert wird), in schrecklichen Krankheiten in unwillkührliche übergehen.

Wenn wir innerhalb des Kreises bleiben, der uns durch den Begriff Leben gezogen ist, sehen wir nun doch, daß die unwillkührlichen Bewegungen durch das negative Princip angefacht werden, und daß das Gegentheil bey den willkührlichen statt habe: daß aber beyde doch nur durch entgegengesetzte Principien möglich sind. Damit stimmen die Erscheinungen der Zusammenziehung des Herzens vollkommen überein; die Herzkammern ziehen sich nicht sogleich, nachdem das Blut in sie eingeströmt ist, zusammen. Diese Beobachtung, (die Hallern so viel zu schaffen machte), beweißt augenscheinlich, daß

nicht das negative Princip (des Bluts) für sich die Zusammenziehung bewirke, sondern daß die Wirkung eines andern (des positiven) Princips hinzukommen muß, um die Zusammenziehung wirklich zu machen.

Wenn das Oxygene allein Grund der Reizbarkeit des Herzens wäre, so müßte dieser Muskel endlich mit Oxygene überladen werden. Das Oxygene aber dient nur, das Harz zur Zusammenziehung tüchtig zu machen. Durch jede Zusammenziehung, (deren Ursache in einem weit höhern Princip zu suchen ist), verliert es das Oxygene wieder, und so kann derselbe Proceß immer neu wiederholt werden, da er sonst, wenn nicht ein entgegengesetzter ihm das Gleichgewicht hielte, bald stillestehen würde.

4.

Es ist jetzt wohl entschieden, daß die Irritabilität gemeinschaftliches Product entgegengesetzter Principien ist, noch nicht aber, wie diese Principien bey der Irritabilität wirken?

Wenn man sich unter der Zusammenziehung eines Organs nur eine chemische Reduction, (ungefähr wie die Reduction der Metallkalke durch den elektrischen Funken), vorstellen wollte, so würde man daraus zwar eine Verminderung des Volums im irritirten Organ, nicht aber

die

die Elasticität erklären können, mit welcher das Organ sich zusammenzieht.

Es ist daher Zeit, die todten Begriffe zu verlassen, welche durch die Ausdrücke: phlogistischer Proceß u. s. w. über den Ursprung der Irritabilität erregt werden.

a) Daß das Oxygene dabey thätig ist, beweist so wenig, daß in der Irritabilität ein phlogistischer Proceß statt habe, als daß ein solcher in der Elektricität stattfindet, weil die negative Elektricität aus der Lebensluft kommt. Zudem ist schon oben bemerkt worden, daß das Azote, die Grundlage aller irritabeln Organe kein an sich brennbarer Stoff ist, d. h. daß er sich nicht wie die eigentlich verbrennlichen Substanzen mit dem Oxygene verbindet, woraus von selbst folgt, daß wohl auch das Verhältniß beyder Stoffe in der Irritabilität ein weit höheres ist, als das in phlogistischen Processen stattfindet. — Eben jene eigenthümliche Beschaffenheit des Azotes enthält ohne Zweifel den Grund, warum es beynahe ausschließlicher Antheil der thierischen Materie ist.

Dieß erhellt auch aus folgenden Bemerkungen unwidersprechlich. Die Grundlage aller weißen Organe, z. B. der Nerven, ist Gallerte, sie enthalten kein Azote, und sind höchstwahrscheinlich ebendeßwegen die Organe, welche die Natur den Muskeln, als dem Sitz der Irritabilität entgegengesetzt hat. Dagegen ist der Eyweisstoff, die Grundlage der Membranen, Sehnen,

Knor-

Knorpeln, schon empfänglicher für das Oxygene und durch Säuren gerinnbar. Endlich der fadenartige Theil des Bluts, die Grundlage der Muskeln; enthält die größte Menge Stickstoff, wodurch jene eine ganz eigenthümliche Capacität für das Oxygene erlangen und der eigentliche Sitz der Irritabilität werden.

Es ist überdieß nicht schwer, eine Stufenfolge der allmähligen Fortbildung der thierischen Materie bis zur Irritabilität zu bemerken. Die erste Anlage dazu erkennt man schon in der Gerinnbarkeit der flüssigen Theile, (die ohne Zweifel der Gegenwart des Stickstoffs zuzuschreiben ist), auf einer höhern Stufe zeigt sie sich in der von Blumenbach außer Zweifel gesetzten Contractilität des Zellgewebes, endlich auf der höchsten Stufe in der Reizbarkeit der Muskeln.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß eben so das negative Lebensprincip, das der ersten Grundlage der thierischen Materie als todter Sauerstoff anhängt, allmählig zu negativer Elektricität sich fortbilde, als welche es zur Substanz der Muskeln, als eigentliches Princip der Irritabilität gehört.

Anm. Wie irgend ein in der anorgischen Natur vorhandnes Princip in den thierischen Organen Ursache eigenthümlicher Erscheinungen (z. B. der Irritabilität) seyn könne, wäre freylich schwer zu begreifen, wenn man nicht annähme, daß

es

es zu dem thierischen Stoff auch ein ganz eigenthümliches und besondres Verhältniß annehme. Daß nun z. B. das Princip der Irritabilität ein solches ganz eignes Verhältniß zum thierischen Stoff habe, ist sogar durch Erfahrungen ausgemacht. Hr. v. Humboldt hat gefunden, daß alle Schwammarten, (d. h. Vegetabilien, die viel Stickstoff enthalten) und die im Zustande der Fäulniß einen cadaverösen, thierischen Geruch von sich geben, eben so vollkommne Leiter in der galvanischen Kette sind, als wirkliche thierische Organe. Daß sie ihre Leitungskraft nicht ihrer Feuchtigkeit verdanken, hat Hr. v. H. außer Zweifel gesetzt. „Sie leiten, (sagt er in dem Werk über die gereizte Muskel- und Nervenfaser S. 173.), nicht wie nasse Leinwand, und alle wasserhaltige Substanzen, sondern wegen der eigenthümlichen Mischung ihrer Faser, wegen der fast thierischen Natur ihrer Lymphe.“ — Eben dieser Naturforscher hat ein, wie mir dünkt, höchst merkwürdiges Gesetz gefunden, und durch Experimente bestätigt, nämlich, daß eine vegetabilische oder thierische Flüssigkeit als ein desto wirksamerer Leiter des Galvanismus erscheint, je mehr sie belebt ist, d. h. je weniger ihre Elemente nach den, von uns erkannten Gesetzen der chemischen Affinität gemischt sind. (a. a. O. S. 151.)

S. 151.). Ich glaube, daß es nach solchen Entdeckungen nicht mehr als Erdichtung anzusehen ist, wenn man, wie die in dieser Rücksicht über die chemischen Physiologen weit erhabnen Vertheidiger der Lebenskraft, den allgemeinverbreiteten Naturprincipien in der belebten Organisation eine ganz andre Wirksamkeit zuschreibt, als sie in der anorgischen Natur zeigen. Eben daraus folgt aber auch, daß wir um das thierische Leben zu erklären, nicht nöthig haben, unbekannte Principien oder dunkle Qualitäten zu fingiren.

b) Leicht und natürlich ist es nun, weiter zu schließen: die Irritabilität ist gemeinschaftliches Product entgegengesetzter Organe, also ohne Zweifel auch entgegengesetzter Principien. Da nun ein allgemeiner Dualismus der Principien auch in der anorgischen Natur herrscht, so können wir, wenn nur das Eine Princip der Irritabilität bekannt ist, keck auf sein entgegengesetztes schließen. Wenn nun das negative Princip aus dem allgemeinen Medium des Lebens stammt, so ist wohl auch das positive durch dasselbe verbreitet.

Es verkünden viele Erscheinungen das Daseyn entgegengesetzter Principien in der Atmosphäre. Um nur Eines zu nennen, so muß da die negative Elektricität atmosphärischen Ursprungs ist, auch ein ähnlicher Ursprung

der

der positiven vermuthet werden. Die Analogie läßt sich wirklich sehr weit treiben. Es ist an sich schon schwer, zu glauben, daß die Heterogeneität der Elemente der atmosphärischen Luft, die im elektrischen Dualismus ohne Zweifel sich offenbart, (oben S. 115. ff.) nicht auch auf die entgegengesetzten Principien der Irritabilität einigen Bezug habe, so etwa, daß das durch die Atmosphäre verbreitete positive Princip auf ähnliche Weise, wie es z. B. durch den Mechanismus des Reibens zu + E modificirt wird, im thierischen Körper zum positiven Princip der Irritabilität modificirt werde.

Allein wir müssen gestehen, daß alle diese Vermuthungen höchst ungewiß sind, und daß durch Erfahrungen bis jetzt nichts erwiesen ist, als daß jede Irritabilitätsäußerung von einer Decomposition der irritabeln Organe begleitet sey, deren Bedingungen jedoch bis jetzt nicht erforscht sind.

Anm. Daß der letzte Grund der Galvanischen Erscheinungen in den irritabeln Organen selbst liege, ist jetzt durch die Humboldt'schen Versuche entschieden, und so ist Galvanis große Entdeckung wieder in die Dignität eingesetzt, die ihr Volta's Scharfsinn zu rauben drohte.

Daß

Daß die Galvanischen Zuckungen von einer Decomposition der Organe begleitet seyen, ist aus vielen Erfahrungen gewiß, da z. B. Excitatoren, die zuvor unwirksam waren, nach wirksamen angewandt, wieder Zuckungen erregen, wenn die Decomposition Einmal im Gang ist, und die galvanisirten Theile früher in Fäulniß übergehen als die nicht galvanisirten. — Wenn man sich nun den Ursprung einer solchen Decomposition durch Galvanismus anders nicht zu erklären weiß, so kann man sich vorstellen, daß dabey eine Anziehung in entgegengesetzter Richtung stattfindet, und wenn man von der Wirkung einer solchen Anziehung handgreifliche Beyspiele verlangt, in die Chemie blicken, wo man eine Menge Fälle finden wird, da zween Körper nicht eher sich wechselseitig decomponiren, als bis die Wirkung eines dritten hinzukommt. Folgende von Hrn. von Humboldt (S. 473.) angeführte Beobachtung, die zwar nicht unmittelbar aber doch mittelbar für den Galvanismus interessant ist, mag als Beyspiel dienen. „Zwo homogene Zinkplatten mit Wasser befeuchtet auf einander gelegt haben auf das Wasser keine Wirkung. Legt man auf dieselbe Art Zink und Silber zusammen, so wird das Wasser vom Zink zerlegt". — Was hier das (in seinen Elementen heterogene) Wasser zwischen entgegen-

gengesetzten Metallen ist, ist das (in sich selbst heterogene) thierische Organ zwischen beyden; wie dieses wird auch jenes zwischen beyden decomponirt oder — galvanisirt; denn beydes ist gleichbedeutend.

Wenn man mir nun weiter verstatten will, über diese Phänomene meine Meinung zu sagen, so wünschte ich, daß man sich vorerst an die entschiedensten und evidentesten Versuche hielte, und die weniger evidenten eher nach jenen, als umgekehrt jene nach diesen beurtheile. Das Evidenteste in diesen Versuchen ist nun wohl, daß die heterogensten Metalle zwischen Muskel und Nerv die heftigsten Zukkungen erregen. — Wie wirken diese Metalle? — Dieß ist die große Frage, deren Beantwortung ohne Zweifel die allgemeinste Formel für alle Fälle geben würde.

Die Metalle können auf die Organe

a) nicht durch Mittheilung wirken, so etwa, daß sie entgegengesetzte Elektricitäten in die Organe leiteten. Denn, außerdem daß eine solche eigenthümliche Elektricität der Metalle nicht erweislich ist, wäre es in der That schwer zu begreifen, wie durch Unterbindung selbst mit feuchten, leitenden Substanzen der Lauf der Elektricität gehemmt werden könnte.

b)

b) Auch können die Metalle nicht wirken, dadurch, daß sie schon vorhandne entgegengesetzte Principien in M. und N. verbinden, (wie etwa nach der Flaschentheorie der Bolognen-Schule), denn sonst würden heterogene Metalle nicht stärker wirken als homogene. Dieser letzte Umstand muß vor allem erklärt werden. Eine Theorie, die diese Forderung nicht erfüllt, erklärt gar nichts; Volta's Theorie hat sie erfüllt, allein nach Humboldt's neuen Entdeckungen ist sie als widerlegt zu betrachten, und Humboldt's eigne Theorie beruht auf einer bloßen Möglichkeit, und erklärt einige Phänomene in der That gar nicht.

c) Es bleibt nichts übrig als daß die Metalle dadurch wirken,

aa) daß sie etwas in den Organen selbst erst erwecken;

bb) dadurch, daß sie in M. und N. entgegengesetzte Principien erwecken, wobey man nun gar nicht nöthig hat, an ein ausströmendes Galvanisches Fluidum zu denken.

Die Möglichkeit einer solchen Erweckung — (nach der atomistischen Philosophie freylich kann ein Körper auf den andern überhaupt nur durch Mittheilung wirken) — kann nun doch nach Wells und Humboldt's Experimenten nicht mehr geläugnet

läugnet werden, die sogar die Metalle selbst galvanisirt, d. h. einem durch das andre Excitationskraft ertheilt haben, (vgl. den Letztern S. 242.), oder glaubt man etwa, daß hier ein Metall dem andern auch einen unbekannten Stoff mittheile? — Muß man nicht glauben, daß Zink und Silber, wenn sie durch einen metallischen Bogen verbunden worden, in einander dieselbe Verändrung hervorbringen, die sie in dem zwischen ihnen eingeschloßnen Organ (der Zunge oder dem Muskel) hervorbringen, obgleich diese Verändrung sich nicht durch Bewegungen offenbart? Welche Verändrungen Körper durch bloße Berührung in einander hervorbringen, sehen wir in den meisten Fällen nicht, weil wir weder Instrumente noch Organe haben, die uns dieß anzeigen: in diesem Fall zeigt es uns das reizbarste aller Organe an.

Der Galvanismus ist also etwas weit Allgemeineres, als man gewöhnlich sich vorstellt. — Die Analogien dringen sich auf. Wenn man eine (dünne) idioelektrische Platte auf der Einen Seite mit Wolle reibt, und auf der andern während des Reibens den Finger aufsetzt, wird die Eine Seite der Platte positiv- die andre negativ-elektrisch. So, wenn die Galvanische Kette sich schließt, treten die Elemente des Galvanismus (man verzeihe uns diesen Ausdruck, den wir bloß brauchen, um uns verständlich zu machen,)

machen,) an N. und M. gleichsam als entgegengesetzten Polen der Irritabilität aus einander. — Jede Stahlscheere wird galvanisirt, wenn ihre Enden die entgegengesetzten Pole eines Magnets berühren.

Dieser Satz: daß heterogene Metalle entgegengesetzte Beschaffenheiten in N. und M. — (einen Dualismus der Principien) — erwecken, oder wieder trennen was im Leben continuirlich getrennt wird, (Ideen zur Ph. d. N. S. 64.) muß als Princip aller weitern Untersuchung zu Grunde gelegt werden. Da nämlich der letzte Grund der G. Erscheinungen in der (durch kein Mittel auszuschließenden) ursprünglichen Heterogeneität der Organe, wodurch diese einer wechselseitigen Decomposition fähig werden, zu suchen ist, so läßt sich begreifen, daß wenn auch nur homogene Metalle oder feuchte Theile die Kette zwischen N. und M. schließen, (wobey diese nur als Fortsetzungen von N. und M. dienen), oder wenn der Nerv auf den entblößten Muskel mittelst einer isolirenden Substanz zurückgeworfen wird, (ein Versuch der fast immer, und oft lange Zeit gelingt), oder wenn auch gar keine Kette Nerv und Muskel verbindet, z. B. wenn der einfache isolirte Nerv an Einem Punct nur mit Zink oder Silber berührt wird, (ein Versuch), der sehr oft gelingt, und von

dem

dem die Humboldt'schen Versuche (Fig. 9. ff.) ohne Kette bloße Modificationen sind) — daß, sage ich, in allen diesen Fällen Zuckungen entstehen können, weil die leiseste Verändrung des Nerven den Dualismus der Principien in N. und M. und dadurch die Decomposition wieder anfachen kann, die sogar oft freywillig geschieht, wenn das sich selbst überlaßne Organ ohne äußern Stimulus, von selbst gleichsam sich entladend, in Zuckungen geräth.

Erst, wenn diese allgemeinen Principien des Galvanismus im Reinen sind, wird es Zeit seyn, nun dem Materiellen in diesen Erscheinungen emsig nachzuspüren, wobey nun vorzüglich die entgegengesetzte chemische Beschaffenheit der Excitatoren (die man von bloßen Leitern genau unterscheiden muß) in Betrachtung gezogen werden kann, z. B. ihr entgegengesetztes Verhältniß zum Sauerstoff und zur Elektricität, da jetzt nach dem, was Hr. von Humboldt hierüber gesagt hat, (S. 124. seines oft angef. Werks), auch der Braunstein nicht mehr als Ausnahme von der Regel, (daß kein Körper der nicht zum Oxygene Verwandschaft hat, und die Elektricität leitet, Excitator des Galvanismus ist), angeführt werden kann. Am nächsten zum Ziel müßte es wohl führen, sich die Excitatoren selbst nach Analogien zu erfinden, (wie z. B. Schwefelleber am N.

Salz-

Salzsäure am Muskel), worin Humboldt einen vortrefflichen Anfang gemacht hat, durch die (freylich nach meinen eignen Experimenten noch nicht ganz ins Reine gebrachte) Entdeckung der entgegengesetzten Wirkung, die Alcalien und Säuren auf N. und M. haben, wo man den Dualismus der Principien gleichsam mit Händen greift — in der Atmosphäre ist das principe oxygène und alcaligène, der Galvanismus erregt auf der Zunge sauren und alcalinischen Geschmack, je nachdem Silber oder Zink oben liegt, denn daß einige den alcalinischen durch S. erregten Geschmack nur für einen schwächern säuerlichen ausgeben, rührt von einer Täuschung her, weil jener Geschmack bey Aufhebung des Contacts wirklich in den entgegengesetzten übergeht, aus demselben Grund ohne Zweifel, aus welchem, wenn Silber am Nerven, und Zink am Muskel außer Contact kommen, eben so gut Zuckungen entstehen, als wenn sie sich berühren. — Pfaff (über thierische Elektricität S. 74.) hat schon das Gesetz gefunden: daß diejenigen Armaturen, welche an die Nerven angebracht, mit ihren entgegengesetzten schwächer wirken, als wenn diese an die Nerven angebracht werden, auch dann Zuckungen erregen, wenn die Muskelexcitatoren mit ihnen außer Berührung kommen — (ein Satz, der sich auch bey dem

dem Blitzversuch bestätigt, da, wenn Zink auf der Zunge, Silber zwischen der Oberlippe liegt, der Blitz auch bey Aufhebung des Contacts, bey umgekehrter Ordnung der Metalle nur bey der ersten Berührung erfolgt — ein Satz worin ich den Keim einer künftigen Theorie des Galvanismus (die gewiß zu Stande kommt) erkenne, und der mit einigen andern Sätzen in genauem Zusammenhang steht, z. B. daß die Excitatoren, welche zum Oxygene die größte Verwandschaft haben, am Nerven die heftigsten Zuckungen, zwischen der Oberlippe, wenn die entgegengesetzten Metalle an der Zunge liegen, den stärksten Blitz verursachen, daß aber wenn die Armaturen oft verwechselt werden, die Zuckungen am ausdaurendsten sind, dagegen z. B. Zink a. N., Silber a. M. wenn sie nicht verwechselt werden erst die heftigsten Zuckungen erregen, bald die Irritabilität erschöpfen. —

In solchen kleinen, leicht übersehnen, Beobachtungen liegt für den vorurtheilsfreyen Kopf, der wenn ich sagen darf, mit keuschen Sinnen an die Untersuchung geht, die einfache lautre Wahrheit, die Einmal an den Tag gebracht, für die ganze Physiologie ein neues, kaum geahntes, Licht aufstellen wird.

5.

Die Irritabilität ist gleichsam der Mittelpunct, um den alle organische Kräfte sich sammeln; ihre Ursachen entdecken hieße das Geheimniß des Lebens enthüllen, und den Schleyer der Natur aufheben.

a) Wenn die Natur dem animalischen Proceß die Irritabilität entgegensetzte, so hat sie hinwiederum der Irritabilität die Sensibilität entgegengesetzt. Der Sensibilität ist keine absolute Eigenschaft der thierischen Natur, sie ist nur als das Negative der Irritabilität vorstellbar. Daher so wenig Irritabilität ohne Sensibilität, als Sensibilität ohne Irritabilität.

Auf Sensibilität wird überhaupt nur geschlossen aus eigenthümlichen und willkührlichen Bewegungen, die ein äußrer Reiz im Lebenden hervorbringt. Auf das Lebende wirkt das Aeußre anders als auf das Todte, das Licht ist nur für das Auge Licht; auf diese Eigenthümlichkeit der Wirkungen aber, welche ein äußrer Reiz auf das Lebende hat, kann nur aus der Eigenthümlichkeit der Bewegungen, welche darauf erfolgen, geschlossen werden. Also ist dem Thier durch die Sphäre möglicher Bewegungen auch die Sphäre möglicher Empfindungen bestimmt. So vielerley willkührlicher Bewegungen das Thier fähig ist, eben so vielerley sensibler Eindrücke und umgekehrt. Durch die

Sphäre

Sphäre seiner Irritabilität also ist dem Thier die Sphäre seiner Sensibilität, und umgekehrt, durch die Sphäre seiner Sensibilität die Sphäre seiner Irritabilität bestimmt.

Eben dadurch nämlich — um es mit Einem Worte zu sagen — unterscheidet sich das Lebende vom Todten, daß dieses jedes Eindrucks fähig ist, diesem aber eine bestimmte Sphäre eigenthümlicher Eindrücke durch seine eigne Natur zum Voraus bestimmt ist.

Im Thier nämlich ist ein Trieb zur Bewegung, aber die Richtung dieses Triebs ist ursprünglich unbestimmt. Nur insofern der Trieb zur Bewegung ursprünglich im Thier ist, ist es der Sensibilität fähig, denn Sensibilität ist nur das Negative jenes Triebs.

Daher erlischt zugleich mit dem Trieb zur Bewegung auch die Sensibilität (im Schlaf), und umgekehrt, mit widerkehrender Sensibilität stellt sich auch der Trieb zur Bewegung wieder ein. Träume sind die Vorboten des Erwachens. Die Träume des Gesunden sind Morgenträume. — Sensibilität also ist im Thier nur insofern in ihm Trieb zur Bewegung ist. Dieser Trieb aber geht ursprünglich (wie jeder Trieb) auf ein Unbestimmtes. Bestimmt wird ihm seine Richtung nur durch den äußern Reiz. Irritabilität also, ur-

sprünglich das Negative des animalischen Processes, ist das Positive der Sensibilität.

Fassen wir endlich Irritabilität und Sensibilität in einem Begriff zusammen, so entsteht der Begriff des Instincts, (denn der Trieb zur Bewegung, durch Sensibilität bestimmt, ist Instinct), und so wären wir denn durch allmählige Trennung und Wiedervereinigung entgegengesetzter Eigenschaften im Thier auf die höchste Synthesis gekommen, in welcher das Willkührliche und Unwillkührliche, Zufällige und Nothwendige der thierischen Functionen vollkommen vereinigt ist.

Anm. Da unsre gegenwärtige Untersuchung den rein physiologischen Standpunct genommen hat, so kann hier nicht umständlicher ausgeführt werden, wie der Satz: „Sensibilität ist nur das Umgekehrte der Irritabilität" — philosophisch weiter und tiefer greift, als manchem erst scheinen möchte. Das Thier sieht und hört nur vermittelst seines Instincts — (Leibnitz sagt irgendwo, daß auch die Thiere erhabnere Vorstellungen haben, weil sie der Eindrücke des Lichts empfänglich seyen: allein das Licht auch ist für das Thier nur ein Medium seines Instincts, und als solches erscheint es nur von einem höhern Sinne). — Eben so sieht und hört der Mensch, was er sieht und hört, nur vermittelst eines

eines höhern Instincts, der wo er vorzugsweise auf das Große und Schöne gerichtet ist, Genie heißt; überhaupt ist alles Erkennen das Negative eines (vorausgesetzten) Positiven; der Mensch erkennt nur das, was er zu erkennen Trieb hat; es ist vergebliche Arbeit, Menschen etwas verständlich zu machen, was zu verstehen sie gar keinen Drang haben. — So sammelt sich endlich das Mannichfaltige in jedem Naturwesen im Instinct, als der alles belebenden Seele, ohne deren Antrieb nie ein in sich selbst vollendetes Ganzes zu Stande käme.

b) Außerdem, daß Sensibilität überhaupt nicht als absolute Eigenschaft der thierischen Natur vorstellbar ist, zeigt auch die Erfahrung nicht nur, daß die Sensibilität dem animalischen Proceß Abbruch thut, sondern auch, daß im einzelnen Individuum mit unnatürlich wachsender Irritabilität (in hitzigen Krankheiten) die Sensibilität verloren geht oder zerrüttet wird, und daß auch in der Reihe der belebten Wesen die Sensibilität im umgekehrten Verhältniß der Irritabilität wächst und abnimmt.

Wenn nach dem oben (S. 273) aufgestellten Gesetz die Willkühr der Bewegungen in einem Organ wie die Anzahl und Größe seiner Nerven zunimmt, so ist klar, daß das von Sömmering entdeckte Gesetz, daß mit der verhältnißmäßigen Dicke und Größe der Nerven die intellectuellen

ctuellen Anlagen abnehmen, (Sömmering de basi encephali p. 17. Ueber die körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer S. 59.) nichts anders sagt, als daß die Sensibilität im umgekehrten Verhältniß der Irritabilität wachse und abnehme.

So hat also die Natur, indem sie die Bewegung der Willkühr ganz zu überantworten schien, sie durch Erhöhung der Sensibilität der Willkühr wieder entzogen, denn die Bewegungen der empfindlichsten Thiere sind auch am wenigsten willkührlich, und umgekehrt die größte Willkühr der Bewegungen ist in den trägen Geschöpfen. So nimmt mit der Sensibilität des Nervensystems das Willkührliche (abgemeßne) der Bewegungen durch die ganze Reihe der Organisationen, und sogar in Individuen derselben Gattung (nach Verschiedenheit des Geschlechts, Clima's, Temperaments u. s. w.) regelmäßig ab.

c) Da nun Steigen und Fallen der Irritabilität dem Fallen und Steigen der Sensibilität parallel geht, und diese sonach nur das Umgekehrte von jener ist, so wären, wenn nur die materiellen Principien der Irritabilität gefunden wären, eben damit auch die materiellen Principien der Sensibilität gefunden, was nun auch durch unmittelbare Erfahrungen bestätigt wird, da dieselbe Ursache,

sache, welche thierische Bewegungen hervorbringt, (der Galvanische Reiz z. B.) auch Sensationen verursacht.

Anm. Das Allgemeinste, was man über die Ursachen der Sensibilität jetzt schon sagen kann, ist, daß auch in ihnen ein Dualismus der Principien herrschen muß, und so wäre vom Licht an, — das an jedem einzelnen Strahl eine doppelte Seite zeigt (Newton. Optic. III. quaest. 26.) und an heterogenen Rändern wie an entgegengesetzten Polen aus einander tritt, — (nach Göthe's Beytr. zur Optik) bis zum höchsten, was die Natur erreicht hat, (der Sensibilität) ein Gesetz — ein allgemeines Auseinandergehen in entgegengesetzte Principien herrschend.

Die Naturforscher scheinen sich gescheut zu haben in dieses innere Heiligthum der Natur mit Experimenten zu dringen, so gering ist noch unsre Kenntniß von dem edelsten Organ, das über den animalischen Proceß erhaben, durch seine Natur und Mischung ohne Zweifel gegen jede Theilnahme an demselben neutralisirt (gesichert), zum eigentlichen Sitz des Denkens von jeher bestimmt schien. Gleichwohl ist die Bildung und Organisation dieses auf den ersten Anblick einer unorganischen Masse ähnlichen Eingeweides bis in das Kleinste so constant und gleichförmig, daß man zum voraus eine große

Man-

Mannichfaltigkeit von Functionen, zu denen es bestimmt ist, zu erwarten Grund hat.

Der Hauptgrund übrigens, warum auf dem Wege der Erfahrung in dieser Gegend noch so wenig erforscht ist, ist ohne Zweifel das Vorurtheil, daß ein solcher Gegenstand für den menschlichen Geist überhaupt unerforschlich sey. Hierüber nur soviel:

Nach Principien der Transscendentalphilosophie ist davon, wie Vorstellungen auf materielle Organe, z. B. das Gehirn wirken, so wenig ein verständlicher Begriff möglich, als davon, wie umgekehrt materielle Ursachen auf eine Intelligenz einwirken. Diejenigen, welche eine Wechselwirkung zwischen Geist und Körper dadurch begreiflich zu machen glauben, daß sie zwischen beyde feine, ätherische Materien als Medium treten lassen, sind wahrhaftig nicht scharfsinniger, als jener, der glaubte, wenn man nur einen recht weiten Umweg machte, müßte man endlich zu Land — nach England kommen. — Die Philosophie, solcher Behelfsmittel der Trägheit müde, hat sich ebendeßwegen von allem Empirismus losgerissen, und die Functionen der Intelligenz rein-transscendental zu betrachten angefangen. Es bleibt den Physikern nichts übrig, als hinwiederum an ihrem Theil die Functionen des animalischen Lebens rein-physiologisch zu betrachten. Ihre Sorge

ist

ist das nicht, wie endlich diese ganz entgegengesetzte Ansicht der Dinge zu einer gemeinschaftlichen sich vereinigen werde.

Auf diese rein-physiologische Ansicht suche ich die Untersuchung über thierische Sensibilität einzuschränken, indem ich sie als das Entgegengesetzte der Irritabilität aufstelle, denn nur wenn sie dieses ist, hat man Hoffnung, auch ihre Functionen endlich auf Bewegungen zurückführen zu können, was man zwar von jeher — aber immer vergebens — versucht hat.

6.

Da es nun dem Bisherigen zufolge unläugbar ist, daß im lebenden Wesen eine Stufenfolge der Functionen statt hat, da die Natur dem animalischen Proceß die Irritabilität, der Irritabilität die Sensibilität entgegenstellte, und so einen Antagonismus der Kräfte veranstaltete, die sich wechselseitig das Gleichgewicht halten, indem wie die Eine steigt, die andre fällt, und umgekehrt, so wird man auf den Gedanken geleitet, daß alle diese Functionen nur Zweige einer und derselben Kraft seyen, und daß etwa das Eine Naturprincip, das wir als Ursache des Lebens annehmen müssen, in ihnen nur als in seinen einzelnen Erscheinungen hervortrete, eben so wie ohne Zweifel

Ein

Ein und dasselbe allgemeinverbreitete Princip im Licht, in der Elektricität u. s. w. nur als in verschiednen Erscheinungen sich offenbart.

Anm. Da große Naturforscher zu demselben Resultat auf anderm Wege gelanat sind, so kann man zu dieser Idee um so kecker Zutrauen fassen. Besonders bestätigt sie sich durch Betrachtung der fortschreitenden Entwicklung der organischen Kräfte in der Reihe der Organisationen, worüber ich den Leser auf die schon im Jahr 1793. erschienene Rede des Hrn. Prof. Kielmeyer über diesen Gegenstand verweise, eine Rede von welcher an das künftige Zeitalter ohne Zweifel die Epoche einer ganz neuen Naturgeschichte rechnen wird.

7.

Auf der tiefsten Stufe würde sich dieses Princip in dem allgemeinen Bildungstrieb offenbaren, den wir als Princip aller Organisation voraussetzen müssen, denn die Bildungskraft, die auch der todten Materie zukommt, allein konnte nur todte Producte erzeugen. Die ursprünglichste Anlage der Materie zur Organisation liegt allerdings in den bildenden Kräften, die der Materie als solcher zukommen, weil ohne sie gar kein Ursprung einer durch Figur und Cohäsion unterscheidbaren Materie denkbar

bar ist. Eben deßwegen aber, weil die Bildungskraft auch in der anorgischen Natur herrschend ist, muß zu ihr in der organischen Natur ein Princip hinzukommen, was diese über jene erhebt. — Es fragt sich, wie die allgemeine Bildungskraft der Materie in Bildungstrieb übergehe?

Im Begriffe des Bildungstriebs liegt, daß die Bildung nicht blind, d. h. durch Kräfte, die der Materie als solcher eigen sind, allein geschehe, sondern daß zu dem Nothwendigen, was in diesen Kräften liegt, das Zufällige eines fremden Einflusses hinzu komme, der, indem er die bildenden Kräfte der Materie stört, sie zugleich zwingt, eine bestimmte Gestalt zu produciren. In dieser eigenthümlichen Gestalt, die die Materie sich selbst überlassen nicht annimmt, liegt eben das Zufällige jeder Organisation, und dieses Zufällige der Bildung eigentlich wird durch den Begriff des Bildungstriebs ausgedrückt.

Die Bildungskraft wird also zum Bildungstrieb, sobald zu der todten Wirkung der ersten etwas Zufälliges, etwa der störende Einfluß eines fremden Princips hinzukommt.

Dieses fremde Princip kann nun nicht wieder eine Kraft seyn, denn Kraft überhaupt ist etwas Todtes; dieses Todte aber was in bloßen Kräften liegt, soll eben hier ausgeschlossen werden. Der Begriff Lebens-

kraft

kraft ist sonach ein völlig leerer Begriff. Ein Vertheidiger dieses Princips hat sogar den klugen Gedanken, sie als ein Analogon der Schwerkraft anzusehen, die man ja, sagt er, auch nicht weiter erklären könne! — Das Wesen des Lebens aber besteht überhaupt nicht in einer Kraft, sondern in einem freyen Spiel von Kräften, das durch irgend einen äußern Einfluß continuirlich unterhalten wird.

Das Nothwendige im Leben sind die allgemeinen Naturkräfte, die dabey im Spiel sind; das Zufällige, das durch seinen Einfluß dieses Spiel unterhält, muß ein besondres, d. h. mit andern Worten, ein materielles Princip seyn.

Organisation und Leben drücken überhaupt nichts an sich Bestehendes, sondern nur eine bestimmte Form des Seyns, ein Gemeinsames aus mehrern zusammenwirkenden Ursachen aus. Das Princip des Lebens ist also nur die Ursache einer bestimmten Form des Seyns, nicht die Ursache des Seyns selbst, (denn eine solche ist gar nicht zu denken).

Die Kräfte also, die während des Lebens im Spiel sind, sind keine besondre, der organischen Natur eigne Kräfte, was aber jene Naturkräfte in das Spiel versetzt, dessen Resultat Leben ist, muß ein besondres Princip seyn, das die organische Natur aus der Sphäre der allgemeinen Naturkräfte gleichsam hinwegnimmt, und

was

was sonst todtes Product bildender Kräfte wäre, in die höhere Sphäre des Lebens versetzt.

So allein wird der Ursprung aller Organisation zum Zufall, wie es dem Begriff der Organisation nach seyn soll: denn die Natur soll sie nicht nothwendig hervorbringen; wo sie entsteht, soll die Natur frey gehandelt haben; nur insofern die Organisation Product der Natur in ihrer Freyheit (eines freyen Naturspiels) ist, kann sie Ideen von Zweckmäßigkeit aufregen, und nur insofern sie diese Ideen aufregt, ist sie Organisation.

Jenes Princip nun, da es Ursache des Lebens ist, kann nicht hinwiederum Product des Lebens seyn. Es muß also mit den ersten Organen des Lebens in unmittelbarer Berührung stehen. Es muß allgemeinverbreitet seyn, obgleich es nur da wirkt, wo es eine bestimmte Receptivität findet. So ist die Ursache des Magnetismus überall gegenwärtig, und wirkt doch nur auf wenige Körper. Der magnetische Strom findet die unscheinbare Nadel auf dem offnen, freyen Meer so gut als im verschloßnen Gemach, und wo er sie findet, giebt er ihr die polarische Richtung. So trifft der Strom des Lebens, von wannen er komme, die Organe, die für ihn empfänglich sind, und giebt ihnen, wo er sie trifft, die Thätigkeit des Lebens.

Dieses

Dieses Princip nun ist in seinen Wirkungen allein durch die Receptivität des Stoffes beschränkt, mit dem es sich identificirt hat, und je nach Verschiedenheit dieser Receptivität mußten verschiedne Organisationen entstehen. Eben deßwegen ist jenes Princip, obgleich aller Formen empfänglich, doch ursprünglich selbst formlos (ἄμορφον) und nirgends als bestimmte Materie darstellbar. So konnte sich jenes allgemeine Princip des Lebens in einzelnen Wesen individualisiren, so wie durch Ueberlieferung durch alle Geschlechter hindurch in ununterbrochnem Zusammenhang bleiben mit allen lebenden Wesen. — Das Princip des Lebens ist nicht von außen in die organische Materie (etwa durch Infusion) gekommen — (eine geistlose, doch weitverbreitete Vorstellung) — sondern umgekehrt, dieses Princip hat sich die organische Materie angebildet. So indem es in einzelnen Wesen sich individualisirte, und hinwiederum diesen ihre Individualität gab, ist es zu einem aus der Organisation selbst unerklärbaren Princip geworden, dessen Einwirkung nur als ein immer reger Trieb dem individuellen Gefühl sich offenbart.

Dieses Princip, da es Ursache des Lebens ist, kann nun nicht als Bestandtheil in den Lebensproceß eingehen; keiner chemischen Verwandschaft unterworfen, ist es das Unveränderliche (ἄφθαρτον) in jedem Organisirten. — Davon freylich kann nicht die Rede seyn, daß

dieses

dieses Princip die todten Kräfte der Materie im lebenden Körper aufhebe, wohl aber daß es 1) diesen todten Kräften eine Richtung gebe, die sie, sich selbst überlassen, in einer freyen ungestörten Bildung, nicht genommen hätten; 2) daß es den Conflict dieser Kräfte, die sich selbst überlassen, sich bald in Gleichgewicht und Ruhe versetzt hätten, immer neu anfache und continuirlich unterhalte.

Da dieses Princip, als Ursache des Lebens, jedem Auge sich entzieht, und so in sein eigen Werk sich verhüllt, so kann es nur in den einzelnen Erscheinungen, in welchen es hervortritt, erkannt werden, und so steht die Betrachtung der anorgischen so gut wie der organischen Natur vor jenem Unbekannten stille, in welchem die älteste Philosophie schon die erste Kraft der Natur vermuthet hat.

Alle Functionen des Lebens und der Vegetation stehen mit den allgemeinen Naturveråndrungen in solchem Zusammenhang, daß man das gemeinschaftliche Princip beyder in Einer und derselben Ursache suchen muß. Wir sehen, daß der reichlichere Zufluß des Lichts eine allgemeine Bewegung in der organischen Natur zur Folge hat, die man doch nicht dem unmittelbaren Einfluß des Lichts selbst, so weit wir seine Kräfte kennen, sondern eher einem Princip zuschreiben kann, das allgemein verbreitet ist, und aus dem vielleicht selbst erst durch unbekannte Operationen das Licht erzeugt wird, so wie hin-

hinwiederum dieses dazu dient, jenes Princip immer neu anzufachen. Es ist auffallend wenigstens, daß unerachtet die Quelle des Lichts nicht versiegt, und in der Beschaffenheit der Luft und der Witterung keine bemerkliche Verändrung vorgegangen ist, manche Jahre doch durch allgemeinen Mißwachs und gehemmten Fortgang der Vegetation sich auszeichnen. Die Ursachen der meteorologischen Verändrungen sind noch nicht erforscht, und ohne Zweifel in höhern Processen zu suchen; eben diese Verändrungen nun beweisen auf den sensibeln Körper eine Wirkung, die man aus der chemischen oder hygrometrischen Beschaffenheit der Luft nicht zu erklären weiß. — Es ist also anzunehmen, daß außer den Bestandtheilen der Atmosphäre, die wir chemisch darstellen können, in ihr ein besondres Medium verbreitet seye, durch welches alle atmosphärische Verändrungen dem lebenden Körper fühlbar werden. — Wenn die Atmosphäre mit Elektricität überladen ist, verrathen fast alle Thiere eine besondre Bangigkeit, während des Gewitters gelingen die Galvanischen Versuche besser, stärker leuchtet der Hunter'sche Blitz, unerachtet kein Grund ist, zu glauben, daß die Elektricität **unmittelbar** Ursache dieser Erscheinungen seye. Den Ausbruch großer Erdbeben hat mit veränderter Farbe des Himmels, Traurigkeit und selbst das Wehklagen mancher Thiere verkündet, als ob dieselbe Ursache, welche Berge verschüttet,

und

und Inseln aus dem Meere emporhebt, auch die athmende Brust der Thiere höbe — Erfahrungen, die man nicht erklären kann, ohne eine **allgemeine Continuität aller Natursachen**, und ein **gemeinschaftliches Medium** anzunehmen, durch welches allein alle Kräfte der Natur auf das sensible Wesen wirken.

Da nun dieses Princip die Continuität der anorgischen und der organischen Welt unterhält, und die ganze Natur zu einem allgemeinen Organismus verknüpft, so erkennen wir aufs Neue in ihm jenes Wesen, das die älteste Philosophie als die **gemeinschaftliche Seele der Natur** ahnend begrüßte, und das einige Physiker jener Zeit mit dem formenden, und bildenden Aether (dem Antheil der edelsten Naturen) für Eines hielten.

Anhang.

Nachträge und Belege zum ersten Abschnitt.

Zu S. 33. Hr. Richter in seiner Phlogometrie nimmt als negative Materie des Lichts den Brennstoff an, und läßt die Farben aus den verschiednen Verhältnissen des Lichtstoffs zum Brennstoff entstehen; diese Verhältnisse hat er sogar in Buchstabenfunctionen ausgedrückt, worin ihm nun auch Hr. Voigt in einer Abh. über farbiges Licht u. s. w. in Gren's Journal nachgefolgt ist. Da die Farben der Körper so genau mit den Graden ihrer phlogistischen Beschaffenheit übereinstimmen, so sieht man, daß beyde Vorstellungsarten gleich viel für sich haben,

haben, nur daß die unsrige an die Stelle des hypothetischen Brennstoffs das gewisse Oxygene setzt.

Zu ders. S. Daß kein getheilter Strahl im zweyten Prisma weiter verändert wird, hat lange den Glauben an die Zusammengesetztheit des Lichts aus 7 ursprünglich-verschiednen Strahlen erhalten, und diese Vorstellungsart hatte etwas Anziehendes, weil sie unsre Begriffe von der Mannichfaltigkeit der Natur, selbst im scheinbar Einfachsten, zu erweitern schien. Allein der Begriff der absoluten Einfachheit ist schon an sich falsch in der wahren Physik. Ueberdieß wenn die Farbenstrahlen von einander nur durch verschiedne quantitative Verhältnisse sich unterscheiden, muß jeder noch als zusammengesetzt, jeder also auch als theilbar im Prisma betrachtet werden, wenn auch diese Theilbarkeit in der Anschauung nicht darstellbar ist.

Zu S. 40. Ich betrachte es wirklich als noch unausgemacht, ob nicht das farbige Licht auch derjenigen Körper, die man gewöhnlich nicht zu den Phosphoren rechnet, ein diesen Körpern eigenthümliches Licht seye. Da in der Natur nur graduale Verschiedenheit stattfindet, so ist sehr denkbar, daß die farbichten Körper sich von den sogenannten Lichtmagneten nur durch einen geringern Grad der Phosphorescenz unterscheiden, und daß mit den schwarzen Körpern erst die Eigenschaft der Phosphorescenz aufhört. Es giebt weder absolutes Licht, noch

 abso-

absolutes Dunkel. Selbst in der dunkelsten Nacht nicht hören die Körper auf, schwach zu leuchten. Wenn unser Auge dieses schwache Licht nicht sammelt, so thut es doch das Auge der Albino's, der Nachtvögel, der Raubthiere u. s. w. Ein heftiger plötzlicher Schrecken verwandelt oft schnell unsre Augen in Lichtsammler, daß sie alle Gegenstände erleuchtet sehen, und selbst die kleinsten unterscheiden. (Goth. Magaz. für das Neueste aus der Phys. Bd. II. S. 155.) — Das Licht verändert die Farbe der meisten Körper, theils indem es sie zunächst ihrer Oberfläche schwach oxydirt, (wodurch die Farben immer heller werden), theils indem es sie phlogistisirt, (denn das Licht hat nach der verschiedenen Beschaffenheit der Körper ganz verschiedne Wirkungen auf sie). — Viele Körper zeigen Phosphorescenz erst, wenn sie bis zu einem gewissen Grade calcinirt sind. So zeigen Austerschalen, wenn sie mit Salpetersäure — oft auch, wenn sie nur mit Feuer behandelt werden, prismatische Farben, lebhafter als der Regenbogen. — Ueberhaupt ist es nun nach Wilson ausgemacht, daß in künstlicher Nacht beynahe jeder Körper phosphorescirt. — Daß dieses eigenthümliche Licht atmosphärischen Ursprungs ist, erhellt aus manchen Erfahrungen, die man in Scherer's Nachträgen zu seinen Grundzügen der n. chem. Theorie S. 86 ff. gesammelt findet.

Da

Da nun noch viele andre Phänomene, z. B. die Verschiedenheit des eigentlich reflectirten (von polirter Oberfläche unter einem Winkel, der dem Einfallswinkel gleich ist, zurückgeworfnen) Lichts vom farbigen Licht, (denn warum ist jenes Licht nicht auch farbig? — daß die Oberfläche polirt ist, erklärt nur, warum es nicht nach allen Seiten zerstreut, nicht aber warum es nicht farbig wird) — ferner die Verschiedenheit des Refractions- und Reflexionslichts durchsichtiger Körper, welche Newton schon zu Hypothesen eines vom Licht verschiednen (ätherischen) Mediums führte, dafür sprechen, daß die Empfindung der Farbe durch ein ganz anders Mittel, als durch das fremde, von der Oberfläche der Körper zurückgeworfne Licht, erregt wird, (um so mehr, da nach Newton die Reflexion so gut als die Refraction nicht auf der Oberfläche selbst geschieht), — dieß alles zusammengenommen macht wahrscheinlich, daß durch das Sonnenlicht ein eigenthümliches, durch die Atmosphäre verbreitetes Medium angeregt wird, in Bezug auf welches die Erde Ein großer Lichtmagnet ist, und das man als die wahre Ursache aller optischen Phänomene ansehen kann, durch welches allein auch Körper in die Ferne sichtbar werden. — Etwas ähnliches hat schon Joh. Mayow angenommen, s. seine Tractatus quinque etc. p. 205.

Zu S. 54. Daß die Wärmecapacität der Körper mit der Oxydation zunehme — dieses Gesetz hat schon

Hr.

Hr. von Humboldt aufgestellt, wie ich aus seinem Werk über den Galvanismus S. 120 ersehe. — Ob derselbe Schriftsteller auch den Grund dieses Gesetzes angegeben habe, (wie das in der gegenw. Schrift geschehen ist) weiß ich nicht.

Zu S. 89. ff. Einige Experimente, die Natur der elektrischen Materie betreffend.

A. Versuche über das Elektrisiren in verdünnter Luft und in verschiednen Luftarten.

I. Versuche in verdünnter Luft.

Der Ruhm, zuerst unter der Glocke der Luftpumpe elektrisirt zu haben, gebührt dem berühmten 's Gravesande, dem hierin van Marum nachfolgte. Man s. des Letztern Abh. über das Elektrisiren, Deutsche Uebers. S. 69. ff.

Was durch den Versuch des letztern entschieden ist,

daß die Luft, obgleich in hohem Grade verdünnt, doch elektrische Erregung verstattet,

mit diesem Satze stimmen viele andre Erfahrungen überein; daß man aber daraus nichts gegen unsre Hypothese vom Ursprung der elektrischen Erscheinungen folgern könne, davon überzeugen mich folgende Gründe:

a) die Luft kann nur bis zu einem gewissen Grade verdünnt werden.

b)

b) Daß im völlig luftleeren Raum keine elektrische Erregung möglich ist, beweisen die Barometer, die, wenn nur das Vacuum in ihnen erreicht ist, nicht leuchten.

c) Van Marum selbst bemerkt, die elektrischen Funken in verdünnter Luft seyen nicht so häufig als in freyer Luft, aber sie seyen viel länger, und breiten sich mehr in einzelnen Strahlen aus. (Man erinnre sich hier an das Verhalten der mitgetheilten Elektricität in verdünnter Luft, wie z. B. eine Glasröhre, in der die Luft verdünnt ist, durch einen kleinen Funken mit einem strahlenden Lichte völlig erfüllt wird u. s. w.) Es ist wahrscheinlich, daß die Ursache dieser Verbreitung die größre elektrische Leitungskraft der verdünnten Luft ist.

d) Es sind doch Erfahrungen vorhanden, welche beweisen, daß nur ein gewisser Grad der Luftverdünnung noch Erregung von Funken verstattet. „Barletti, so erzählen Brugnatellis Annali di Chim. T. V., hat in Gegenwart der berühmtesten italiänischen Naturlehrer die Versuche von Hawkesbee, Musschenbroek und Nollet wiederholt, und gefunden, daß im ganz luftleeren Raume Stahl am Stein gerieben keine Funken, höchstens ein mattes Leuchten zeigt, und keinen Eisenkalk giebt." Vgl. Scherer's Nachträge zu den Grundzügen der neuen chem. Theorie

S.

S. 207. Pictet (Versuch über das Feuer Deutsche Uebers. S. 189.) hatte die Luft unter der Glocke so weit verdünnt, daß sie nur noch eine 4 Linien hohe Quecksilbersäure hielt. Er meinte anfänglich das Reiben der beyden Substanzen, die er dazu anwandte (eine Schale von gehärtetem Stahl und ein Stück Diamantspath), die in freyer Luft Funken erregten, und Strahlenbüschel zeigten, habe nicht einmal Licht, geschweige denn Funken erregt; da er aber den Versuch in einer vollkommnen Dunkelheit abermals vornahm, bemerkte er an den Berührungspuncten nur einen phosphorartigen Schein, demjenigen ähnlich, den man beym Aneinanderschlagen harter Steine in der Dunkelheit erblickt.

II. Versuche in verschiednen Luftarten.

1. Wenn die elektrische Materie nur zerlegtes Oxygene ist, so muß sie in der Lebensluft weit stärker als in der gemeinen atmosphärischen Luft erregt werden.

2. Wenn beym Elektrisiren irgend eine andre Materie, z. B. das Azote ins Spiel kommt, so kann in reiner Lebensluft keine Elektricität erregt werden.

3. Wenn zum Elektrisiren die Gegenwart der Lebensluft erforderlich ist, so muß es unmöglich seyn, Elektricität in mephitischen Luftarten zu erregen.

Diese

Diese drey Sätze wird man von selbst zugeben.

Die ersten Versuche über die Erregung der Elektricität in verschiednen Medien hat van Marum gemacht. Es ist sehr zu bedauren, daß seine Versuche nicht mit der Präcision angestellt sind, die man jetzt, nachdem man die genauesten Versuche über das Verbrennen als Muster vor sich hat, zu verlangen berechtigt ist; daß man z. B. bey seiner Art die Glocke der Luftpumpe mit einer besondern Luftart zu füllen, nicht versichert ist, daß die atmosphärische Luft völlig ausgeschlossen wurde. Gleichwohl ist dieß eine unnachläßliche Bedingung der Genauigkeit dieser Versuche, wodurch sie freylich um vieles beschwerlicher werden.

Es bleibt daher nach van Marum's Versuchen immer zweifelhaft, ob, wenn durch irgend eine Luftart das Elektrisiren nicht verhindert wurde, der Grund davon nicht in der atmosphärischen Luft lag, mit welcher jene Luftart vermischt blieb? Es ist daher kein Wunder, daß seine Resultate widersprechend sind, z. B. aus einigen Versuchen zieht er selbst (S. 96) den Schluß, daß alle saure Luftarten, wenn sie mit der gemeinen vermischt werden, die Erweckung der elektrischen Materie verhindern, in einem andern Versuch aber geschieht die Erweckung der elektrischen Materie in kohlensaurem Gas (fixer Luft), eben so gut, als in der gemeinen Luft. Indeß sind doch diese Versuche bey aller ihrer Unvollkommenheit merk-

würdig,

würdig, weil sie zeigen, wie viel man von vollkommnern Versuchen zu erwarten berechtigt ist. Ich werde daher die merkwürdigsten anführen.

1. Versuche mit sauren Luftarten.

a) Mit kohlensaurem Gas.

aa) Van Marum füllte die ausgepumpte Glocke „mit der Luft aus der Mitte eines Torfkohlenfeuers.“ Da die Glocke zum Theil davon erfüllt war, ward noch einige elektrische Kraft erweckt, ob sie gleich kaum den sechsten Theil derjenigen, welche man in freyer Luft mit derselben Maschine erhalten konnte, betrug; als aber die Glocke ganz mit dieser Luft angefüllt wurde, geschah gar keine Erweckung mehr. — NB. Van Marum hatte sich vorher überzeugt, daß diese Luft kein Leiter der elektrischen Materie seye.

bb) Van Marum füllte die ausgepumpte Glocke mit einer Luft, welche er durch einen Aufguß von Vitriolsäure auf Kalk erhalten hatte. Seiner Beschreibung nach bleibt es sehr zweifelhaft, ob es ihm bey diesem Versuch gelang, die gemeine Luft ganz auszuschließen. Der Erfolg war, daß die Erweckung in dieser Luft völlig so, (also auch eben so stark?) als in der atmosphärischen Luft geschah. Hier sind also widersprechende Resultate.

b)

b) Mit Salpeterdämpfen.

Van Marum stellte „den dampfenden Salpetergeist“ unter die große Glocke, unter welcher die Elektrisirmaschiene stand, und sah, „daß die Erweckung „der elektrischen Materie dadurch augenblick„lich merklich vermindert wurde. Nach Ver„lauf einer Minute war die Erweckung schon „über die Hälfte vermindert, und innerhalb „drey Minuten schon so ganz gehemmt, daß der „Deckel, dem die Elektricität des Reibzeugs mitgetheilt „wurde, nicht im Stande war, den geringsten Leinwands„faden in einer sehr geringen Entfernung anzuziehen.“ NB. Van Marum hatte sich überzeugt, daß die Salpeterdämpfe nicht leiten.

c) Mit kochsalzsaurer Luft.

Der Erfolg war derselbe, wie beym vorhergehenden Versuch; dieses Gas bewies sich nicht als einen Leiter der elektrischen Materie; aber es widerstand der Erweckung derselben eben so geschwind und vollkommen, als dem Dampf des rauchenden Salpetergeistes.

2. Versuch mit entzündlicher Luft.

Da der Ausgang dieses Versuchs merkwürdig war, so will ich van Marum's eigne Erzählung davon hersetzen.

„Wir

„Wir verdünnten die Luft unter der Glocke, in wel-
„cher die Elektrisirmaschine stand, aufs Aeußerste, und
„füllten sie nachmals mit entzündlicher (aus Eisenfeile
„mit verdünnter Vitriolsäure entwickelter) Luft an. Da
„aber diese Vermischung eine merkliche Wärme annimmt,
„so gab das Wasser, womit die Vitriolsäure verdünnt
„worden war, vielen Dampf von sich, der zugleich mit
„der brennbaren Luft der Eisenfeile in die Glocke drang,
„und die innere Seite des Cylinders beschlug."

„Wir stellten den ganzen Apparat vor's Feuer, wäh-
„rend daß wir auf der andern Seite, welche vom Feuer
„ab stand, ein Gefäß mit Kohlen setzten. Aber ob wir
„gleich zwo ganzer Stunden damit fortfuhren, konnten
„wir doch die Glocke nicht inwendig allenthalten von der
„Feuchtigkeit befreyen. Da wir keine Hoffnung hatten,
„unsern Zweck zu erreichen, so hielten wir es für rathsam,
„die Glocke während der Nacht der kalten Luft auszu-
„setzen, (das Fahrenh. Thermometer stand auf 13°), und
„vermutheten, so wie alles Glas, so feucht es auch ist,
„durch die Kälte trocken wird, auch unsre Glocke auf
„diese Weise inwendig von ihrer Feuchtigkeit zu befreyen. —
„Am folgenden Morgen, als ich die Glocke rundum sorg-
„fältig betrachtete, konnte ich keine Feuchtigkeit mehr dar-
„an bemerken; worauf ich denn alsobald versuchen wollte,
„wie es nun mit der Erweckung der elektrischen Materie
„in dieser Luft beschaffen seye; und siehe da, nachdem ich

„die

„die Scheibe drey bis viermal umgedreht hatte, ent-
„stand — um die Scheibe eine schwache blaue
„Flamme, welche, indem sie sich augenblicklich
„in der ganzen Glocke verbreitete, dieselbe
„mit einer Gewalt zerschmetterte, daß der Schlag,
„ob er gleich in einem Oberzimmer geschah, die Glasfen-
„ster des ganzen Hauses, und selbst im Keller, mit eben
„so vieler Gewalt erschütterte, als ob eine ansehnliche
„Menge Pulver angesteckt worden wäre.“

Die übrigen Umstände kann man in der angeführten Schrift S. 93. ff. lesen.

Ich bemerke nur soviel. — Daß dieses Gas sich entzündete, ist Beweis genug, daß es mit atmosphärischer Luft vermischt war, weil nur eine solche Vermischung eine Explosion möglich macht.

Die Erzählung van Marum's muß für künftige Versuche große Vorsicht empfehlen, besonders, wenn es wahr ist, daß jeder Körper beständig eine eigenthümliche Lufthülle um sich hat, und also wohl auch in unvermischtem brennbaren Gas eine Explosion veranlassen kann.

B. Versuche über die Wirkungen der Elektricität.

I. Auf verschiedne Luftarten.

Unter allen Versuchen, welche van Marum in seiner Beschreibung der großen Elektrisirmaschine

im

im teyler'schen Museum zu Harlem angestellt hat, scheinen mir diese über die Wirkung des elektrischen Strahls auf verschiedne Luftarten bey weitem die lehrreichsten.

1. Auf eine Mischung von Lebensluft und Stickluft.

Schon im J. 1785. hat Cavendish bekannt gemacht, daß aus einer solchen Mischung durch den elektrischen Funken eine schwache Salpetersäure niedergeschlagen werde. Die Versuche, welche nachher van Marum anstellte, stimmen in der Hauptsache mit dieser Entdeckung überein: (s. die angef. Beschr. 1ste Forts. S. 38.) — Die Erklärung dieses Experiments ist allgemein bekannt.

2. Auf reine Lebensluft.

Das Quecksilber, womit die Glocke gesperrt ist, wird verkalkt, die Lebensluft verhältnißmäßig, und fortgehend vermindert. (van Marum S. 39.)

Es ist merkwürdig, daß diese Luftart durch den elektrischen Strahl eben so sehr, nur langsamer, vermindert wird, wenn sie mit Wasser gesperrt wird. (S. 40.) Sollte die positiv-elektrische Materie im Durchgang durch Lebensluft erst Oxygene aufnehmen? Diese Voraussetzung hat sehr viel für sich.

Wenn

Wenn das Elektrisiren eine Art von Verbrennen wäre, so müßte reine Lebensluft, durch welche ein elektrischer Funken schlägt, phlogistisirt werden. Allein die Luft, die in den eben angeführten Versuchen zurückgeblieben war, zeigte, mit dem Eudiometer untersucht, keine merkliche — (also doch einige? — und welche?) — Verschiedenheit von elektrisirter Luft. (a. a. O. S. 41.)

Durch reine Lebensluft gieng 15 Minuten der elektrische Strahl, und verminderte ihr Volumen von 2½ Zoll auf 2⅛ Zoll, ohne daß an der Lackmustinktur, womit die Luft gesperrt war, die geringste Verändrung vorgieng. (Das.)

Die elektrische Materie kann also weder, wie einige Schriftsteller glauben, eine schon gebildete Säure, noch einen Stoff mit sich führen, der etwa erst im Augenblicke der elektrischen Explosion oxydirt würde. Eine Säure entsteht nur dann, wenn der elektrische Funken durch eine Mischung von Sauerstoffluft mit einem Gas, das eine säurefähige Basis hat, geleitet wird.

3. Auf reine Stickluft

wirkt der elektrische Funken ausdehnend. Man kann nicht glauben, daß dabey eine Vermehrung der Grundstoffe dieser Luftart vorgegangen ist, denn sie zieht sich nachher wieder zu ihrem vorigen Volum zusammen. (a. a. O.)

a. O.) Dasselbe geschieht mit kohlensaurer Luft, (s. van Marum's 1sten Theil S. 27.)

Es wäre interessant, die Stickluft, welche der elektrische Funken ausdehnt, im Eudiometer zu untersuchen, (ob sie sich da wieder zusammenzieht?), auch zu sehen, ob der Phosphor in ihr nicht leuchtet.

4. Auf Salpeterluft

wirkt die Elektricität als ein Zersetzungsmittel. Die salpetersaure Luft scheint auf bloße Stickluft reducirt zu werden. (a. a. O. S. 42.)

5. Auf entzündliche Luft.

Nachdem der Strahl 10 Minuten lang durch solche Luft gegangen war, konnte man doch an der Lackmustinktur mit der die Glocke gesperrt war, nicht die geringste Verändrnng bemerken. (S. 42.)

Die Elektricität vermindert das Volum der brennbaren Luft nicht, (wie geschehen müßte, wenn sie etwa mit der letzteren zu Wasser zusammen träte. — Vielmehr wurde nach van Marum (a. a. O.) auch diese Luftart durch den elektrischen Strahl ausgedehnt.

Was aber sehr merkwürdig ist, ist daß doch die Electricität auf entzündliche Luft dephlogistisirend zu wirken scheint. Durch den elektrischen Strahl wurde solche Luft in 15 Minuten von 3 Zoll auf 10 vermehrt: diese

so

so ausgedehnte Luft hatte alle Entzündbarkeit verloren. (a. a. O. S. 43.) Diese Erfahrung scheint bis jetzt unerklärbar zu seyn, könnte aber, weiter verfolgt, wichtig werden.

II. Auf Metalle.

1. Verkalkung derselben in verschiednen Luftarten.

Die meisten Metalldrähte von gewisser Dicke und Länge verwandeln sich, wenn die Entladung durch sie hindurch geht, in einen dicken Rauch, worin man zugleich Fäden und Flocken aufsteigen sieht, die augenscheinlich aus dem Kalke des Metalls bestehen.

In Ansehung der Leichtigkeit oder Schwierigkeit der Verkalkung der Metalle durch Elektricität beobachtet man die nämliche Stufenfolge, wie bey ihrer Verkalkung durch Feuer. Am leichtesten wird Bley und Zinn, schwerer schon Eisen, Messing, Kupfer, noch schwerer Silber verkalkt.

Die verschiednen Grade der Oxydation d. h. die größern oder geringern Quantitäten des Oxygene's, das die Metalle aufnehmen, sind von verschiednen Farben begleitet, die sie nach der Verkalkung annehmen, oder auf dem Papier zurücklassen. Folgende Sätze sind die wichtigsten für unsern gegenwärtigen Zweck:

a) Keine Verkalkung eines Metalls durch Elektricität geschieht, ohne daß damit eine Absorption von Oxygene aus der Luft verbunden wäre. — Dieser Satz beweist nichts gegen die Voraussetzung, daß das Oxygene ein Bestandtheil der elektrischen Materie seye; denn nachdem durch den elektrischen Funken die Capacität der Metalle für das Oxygene vermehrt ist, ist es natürlich, daß sie noch mehr von diesem Stoffe aus der Luft aufnehmen. Wirklich bemerkt man,

b) daß die Metalle durch die Elektricität in einem höhern Grade oxydirt werden, als durch Feuer: dieß sieht man

aa) daraus, daß die Glühhitze der Metallkügelchen, die durch die elektrische Ladung gebildet werden, weit stärker ist, als die Glühhitze, welche eben diese Metalle durch das Feuer annehmen können. (Man s. van Marum a. a. O. S. 10.)

bb) Daraus, daß die Metalle durch Elektricität oxydirt weit hellere Farben annehmen, als wenn sie im Feuer verkalkt werden. Es ist bekannt, daß die Metalle im Verhältniß des Grads ihrer Oxydation farbichter werden. — Man s. die Kupfer, die dem angeführten Werke van Marum's beygefügt sind. Ohne Zweifel würde sich dieser Satz auch bestätigen, wenn

wenn man gleiche Massen, durch Feuer und Elektricität verkalkt, mit der Waage untersuchte.

cc) Daraus, daß kein Metall (das Bley ausgenommen) durch Elektricität in reiner Lebensluft stärker als in gemeiner Luft verkalkt wird. Dieß ist nicht erklärbar, ohne anzunehmen, daß die elektrische Materie selbst Oxygene mit sich führt, oder daß sie wenigstens in der gemeinen Luft alles Oxygene vom Azote scheidet, und um das Metall, das verkalkt werden soll, gleichsam sammelt.

Ich wiederhole die Frage, die ich schon in den Ideen zur Ph. d. N. gethan habe, ob sich bey der Verkalkung kein Unterschied der negativen und positiven Elektricität zeigt?

c) Auch durch Elektricität kann kein Metall in einer Luftart die kein Oxygene enthält, verkalkt werden. In Salpeterluft kann ein Metall durch Elektricität verkalkt werden, weil sie jene Luftart zersetzt und ihr das Oxygene entzieht. — Eben so in Wasser, (wenn man $\frac{1}{8}$ von der Länge nimmt, die in freyer Luft verkalkt werden kann). Daß auch hier eine Zersetzung des Wassers vorgehe, beweist das (bey noch unvollkommnen Versuchen) erhaltne brennbare Gas.

Ob in Luftarten, die von Oxygene rein sind, eine Verkalkung durch Elektricität möglich seye, ist noch sehr zweifel-

zweifelhaft. In Stickgas wenigstens gelang es van Marum auch dann nicht, wenn er den Draht nur halb so lang nahm, als er denselben in atmosphärischer Luft verkalken konnte. (a. a. O. S. 25.) Ob der Versuch in reinem entzündlichem Gas angestellt worden ist, weiß ich nicht. — Vielleicht würde mit negativer Elektricität gelingen, was mit positiver nicht gelungen ist. — Hat vielleicht der Physiker Charles, der sogar Platina und Gold in brennbarer Luft verkalkt haben will, mit negativer Elektricität experimentirt? —

2. Reduction der Metalle.

Es fragt sich, ob Metalle durch Elektricität in sauerstoffleeren Luftarten nicht leichter, als in andern reducirt werden? Ich kenne hierüber keinen entscheidenden Versuch.

Es ist leichter zu erklären, wie Metalle durch Elektricität verkalkt, als wie sie durch dieselbe reducirt werden. Indeß thut die positive elektrische Materie hiebey nichts anders, als was das Licht auch, nur langsamer thut. Es ist bekannt, daß die metallischen Halbsäuren durch Berührung des Lichts allmählig desoxydirt werden.

Sollten nicht die Metalle leichter verkalkt werden durch negative, leichter reducirt durch positive Elektricität?

3. Schmelzung der Metalle.

Es scheint, daß die Metalle durch Elektricität auf andre Weise, als durch Feuer geschmolzen werden. Van Marum hat in Ansehung der verschiednen Schmelzbarkeit der Metalle durch Elektricität wenig Uebereinstimmung gefunden mit ihrer verschiednen Schmelzbarkeit durch Feuer. (Man s. die angef. Schr. S. 4.)

Zu S. 127. Was mir, als ich diese Stelle niederschrieb, noch problematisch schien, ob die Witterungsveränderungen sich durch ein verändertes Verhältniß der beyden Grundbestandtheile der Atmosphäre im Eudiometer darstellen lassen, hat sich inzwischen doch als möglich gezeigt. In Hrn. v. Zach's geographischen Ephemeriden April 1798. S. 497 ff. stehen einige hierher gehörige Beobachtungen des Hrn. von Humboldt, die ich mit seinen eignen Worten hier anführe.

„Das Wasser ist die Hauptquelle des Sauerstoffgehalts im Dunstkreise; im Nebel finde ich diesen Gehalt sehr groß, eben so wenn es thaut — das Schneewasser enthält nach Hassenfraz in seinen Zwischenräumen fast reine Lebensluft."

„Bildet sich dagegen Wasser aus Luft im Dunstkreise — Schnee oder Regen — so zeigen meine Eudiometer gleich weniger Lebensluft. — Das pflanzen-

zenlose Meer hat die reinste Luft, wegen der Verdampfung und Wasserzersetzung, und in dem feuchten London ist die Luft an Sauerstoff reicher, als in den Toscanischen Fluren.“

Es wäre also jetzt durch Versuche sogar darstellbar, daß der Regen ein höherer atmosphärischer Proceß ist. — Da gewöhnlich mit dem Regen die Barometer fallen, so wäre nun dieses Fallen leicht aus der Vermindrung des Sauerstoffs im Dunstkreis zu erklären, (vgl. oben S. 126.) wenn nicht das Gesetz der Polarität, dem die Barometerverändrungen offenbar folgen (S. 150.) auf Etwas noch Höheres hinwiese.

Auf eine Vermindrung des Sauerstoffgehalts der Atmosphäre und auf Zersetzungen der beyden Luftarten deuten nun auch andre Phänomene, z. B. die oft so schnell (ohne Nebel und Feuchtigkeit) veränderte Durchsichtigkeit der Luft, vorausgesetzt, daß die Luft ihre Durchsichtigkeit dem Oxygene verdankt. (oben S. 30.) — Beym Sirocco schwanken alle Gestirne, die Strahlenbrechung wird vermindert: wirklich ist beym Sirocco mehr Stickluft im Dunstkreis, oft 0, 03 weniger Oxygene. — Größer wird die Strahlenbrechung nach Untergang der Sonne bey zunehmender Kühle, (welche immer anzeigt, daß das Oxygene in der Luft concentrirt ist, oben S. 127.). In unsern Gegenden macht oft der

Süd-

Südwind die Luft, indem er sie erwärmt, (das Verhältniß des Oxygene's in ihr vermindert), undurchsichtiger. — Man kann wohl nach solchen Beobachtungen nicht mehr zweifeln, daß alle meteorologische Veränderungen aus höheren Ursachen zu erklären sind, als bisher zu geschehen pflegt.

Druck-

Druckfehler.

S. 1. Zeile 5. statt longos lies longas.
S. 67. Z. 5. — wir — wird.
S. 71. lin. ult. — nie — wie.
S. 91. Z. 8. — reell = — reelle
S. 165. Z. 4. v. u. statt urmagnetisch lies unmagnetisch.
S. 284. Z. 4. statt Bolognenschule lies Bolognerschule.
S. 294. Z. 13. statt mit der Sensibilität, lies mit steigender Sensibilität.

